Pismo istnieje od 1924 roku

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

re
8/97
cena 4,40 zł
Indeks 374040 PL ISSN 0137-6802



MINUTNIK ELEKTRONICZNY

TELEFONIA CYFROWA

POMIAR POZIOMU CIECZY

ZEGAR RADIOWY

SŁUCHAWKI BEZPRZEWODOWE

KONKURS WAKACYJNY TRWA!!!

Panasonic®

Mini DV Digital Video Cassette

DIGITAL 6





O kasecie MiniDV czytaj na stronie 56

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

SIERPIEŃ • ROCZNIK XLIX (219) 8 '97

W numerze:

*D*rodzy Czytelnicy,

ten numer trafi do Waszych rąk w samym środku lata, gdy wielu z Was będzie na wakacjach albo urlopach. Więcej wolnego czasu zapewne sprawi, że dokładniej zapoznacie się z tym zeszytem Radioelektronika. Sądzimy, że nikogo nie spotka zawód, ponieważ zebraliśmy sporo interesujących artykułów.

Po raz pierwszy piszemy o pomiarach poziomu cieczy za pomocą czujników termorezystancyjnych. Ta metoda jest praktycznie stosowana w nowoczesnych samochodach.

Nasi Autorzy, od dłuższego czasu popularyzujący elektronikę wśród mniej doświadczonych Czytelników, tym razem odsłaniają tajniki cyfrowej telefonii.

W nowoczesnych układach elektronicznych, klasyczne węglowe potencjometry wychodzą z użycia - zastępują je specjalne układy elektroniczne. Jakie? Właśnie o tym piszemy.

Elektroników profesjonalistów na pewno zainteresuje artykuł o pomiarach temperatury i przeznaczonych do tych celów czujnikach.

Omawiamy ciekawy układ wzmacniacza m.cz. produkowanego przez znaną japońską firmę JVC oraz w oddzielnym artykule - jego funkcje i parametry.

Chyba wszystkim są znane problemy domowe pojawiające się, gdy np. jedna osoba chce spać, a druga w tym samym czasie oglądać program telewizyjny, albo słuchać muzyki z ulubionych płyt. Taki problem można łatwo rozwiązać za pomocą bezprzewodowych słuchawek, nie ograniczających, w odróżnieniu od zwykłych słuchawek, swobody ruchu słuchającemu. Zamieszczamy przegląd tych użytecznych urządzeń, oferowanych na naszym rynku.

Cyfrowe kamery wideo, sprzedawane od niedawna, są jeszcze bardzo drogie, ale mimo to warto zapoznać się z artykułem przeglądowym, omawiającym ich interesujące zalety.

Na zakończenie chcemy się podzielić , miłą wiadomością. Z najnowszych badań rynku czytelnictwa Wiosna '97 przeprowadzonych przez firmę "Estymator" wynika, że w rankingu czytelnictwa miesięczników, w grupie mężczyzn najaktywniejszych zawodowo (w wieku 25-49 lat) ReAV nadal zajmuje pierwsze miejsce wśród czasopism o tematyce elektronicznej.

Życzę zatem przyjemnej lektury.

Naczelny Redaktor

Janusz Justat

Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. (022) 831-46-21, 0-601-62-18-24, tel./fax (022) 831-93-37,

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. – inż. Janusz Justat, **z-ca red. nacz.** - doc. dr inż. Michał Nadachowski, **z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat, **sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina, **redaktorzy działów**: mgr inż. Maciej Feszczuk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Seweryn Kobyliński, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: doc. mgr inż. Aleksander Witort, mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Mirosław Gieroń, mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk

Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki



Nakład 68 000 egz.

Wydawca:
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
e-mail: radelek@pol.pl



Druk: :
Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 4,40 zł



NOWY TELEFON GSM SONY

Od maja mamy nowy model telefonu komórkowego Sony CMD-Z1 (fot.). Sterowanie jest podobne jak w poprzednim modelu, tzn. systemem *Jog Dial* wybiera się kolejne opcje GSM, a numery z książki telefonicznej wprowadza się jednym przyciskiem. Jog Dial służy też do zmiany głośności podczas rozmowy oraz do łatwego wprowadzania znaków. Obsługa odbywa się za pomocą menu. Wysunięcie mikrofonu w dół włącza telefon, wsunięcie - wyłącza. Na dużym wyświetlaczu graficznym wyświetlają się ikony symbolizujące tryby pracy (*Normal, Carry, Silent, In car*) oraz stan telefonu. Naciskając jeden przycisk można zapamiętać do 20 s rozmowy lub nagrania (w trybie oczekiwania). Jest zegar z budzikiem i datownikiem. Litowy akumulator w wyposażeniu standardowym umożliwia do 10 h rozmowy lub 80 h oczekiwania (*standby*). Małe rozmiary (99x64x24 mm) i masa (220 g) to wygoda dla użytkownika. Standardowym wyposażeniem jest też ładowarka biurkowa i zasilacz samochodowy, dodatkowym - ładowarka podróżna, ładowarka włączana w gniazdo zapalniczki samochodowej, drugi akumulator i głośnomówiący zestaw samochodowy, do którego wkłada się również kartę PCMCIA. Telefon dołączony do komputera przez kartę PCMCIA Twin Card Type II umożliwia odbiór i nadawanie danych i faksów przez radio i przez sieć telefoniczną z szybkością 33 600 bit/s. Jest możliwość odbioru i nadawania krótkich komunikatów SMS (taki rozbudowany pager), fabrycznie wprowadzono 5 komunikatów. *(lk)*

ANALIZATOR DSP-2000

Firma Fluke oferuje nowy typ przyrządu do badania okablowania lokalnych sieci komputerowych. Charakteryzuje się on szybkością i dokładnością równie dobrą jak wcześniejszy przyrząd tego rodzaju firmy Fluke - miernik DSP-100 (opisany w nr 6/1995 ReAV), lecz jest dodatkowo wyposażony w automatyczny system wykrywania wad izolacji. Dzięki temu może przeprowadzać analizę łączy o parametrach wykraczających poza dopuszczalne granice i uszkodzonych. Analizator okablowania DSP-2000 (fot.) pomaga więc w szybkim rozwiązaniu wszelkich problemów z uszkodzeniami i nieprawidłowościami działania sieci kablowej. Może być stosowany do sieci kablowych pracujących w zakresie częstotliwości do 100 MHz (kategoria 5 wg norm dotyczących okablowania sieci). Analizator DSP-2000 charakteryzuje się unikatowymi możliwościami dokładnego wykrywania źródeł przesłuchów spowodowanych m.in. niewłaściwym okablowaniem i nieprawidłowym wykonaniem skręcanych par przewodów. Jest on 2÷8 razy szybszy od większości innych mierników okablowania, co umożliwia wykonanie pełnego pomiaru w obu kierunkach w czasie nie dłuższym niż 20 s, z zachowaniem maksymalnej dokładności pomiaru. Zapotrzebowanie na aparaturę do pomiarów okablowania szybkich sieci lokalnych (LAN) ciągle wzrasta, co jest spowodowane szybkim rozwojem ich zastosowań. Rynek szybkich komputerowych sieci lokalnych zwiększył się, np. w ciągu 1995 roku, o 64% osiągając wartość ok. 826 mln dolarów. Oczekuje się, że w roku 2002 osiągnie 4,5 mld dolarów. *(mn)*



SONY I EKOLOGIA

Styropian jest powszechnie używany w opakowaniach urządzeń elektronicznych. Mając na uwadze ochronę środowiska firma Sony opracowała metodę odzysku styropianu (Orange R Net). Rozpuszcza się go w specjalnym płynie (limonen) uzyskanym z olejków znajdujących się w skórkach cytrusów. Ciężarówka ze zbiornikiem limonenu jeździ od sklepu do sklepu, zbierając opakowania. W czasie jazdy styropian się rozpuszcza nie zajmując miejsca. W laboratoriach roztwór ten jest filtrowany w celu usunięcia zanieczyszczeń i odparowywany w temperaturze 240 °C. Odparowany i skroplony limonen jest powtórnie wykorzystywany, odzyskany polistyren zaś chłodzi się w wodzie i formuje w bloki do dalszej obróbki. Koszt odzysku styropianu jest podobny do ceny styropianu.

Drugi wynalazek to zastąpienie styropianu mieszaniną pociętej makulatury, mikroakrylu i skrobi (cell), którą się prasuje w formach o kształtach opakowań . Opakowania te mają wytrzymałość porównywalną ze styropianowymi. Mogą być utylizowane. Wymieszane z wodą, ulegają całkowitej biodegradacji. Obecnie koszt produkcji cellu wynosi 130% kosztów styropianu. Sony zamierza zastosować go do produkcji dużych opakowań telewizorów 32 calowych. *(PJ)*



TARGI W MEDIOLANIE

W odróżnieniu od dobrze u nas znanych targów organizowanych w Niemczech (CeBIT i Industrie w Hanowerze czy Elektronika w Monachium), licznie odwiedzanych, ze znacznym i stale rosnącym udziałem polskich firm, targi organizowane we Włoszech są mało znane. Wielkim miastem targowym jest Mediolan (Fiera Milano), gdzie targi różnych branż następują prawie jedne po drugich. Elektroników mogą interesować następujące targi:

- INTEL - Międzynarodowa Wystawa Elektroniki i Elektrotechniki Co dwa lata, w 1997 r. odbyły się 22÷26 maja. W poprzedniej - już 15. edycji (1995) wzięły udział 1172 firmy i prawie 84 000 zwiedzających.
- PHOTOSHOW - Międzynarodowy Salon Foto, Kino, Video, Środków Audiowizualnych i Sprzętu do Obróbki Fotografii. Co dwa lata, w 1997r. odbyły się 23÷26 maja, po raz 17. W poprzedniej edycji (1995) wzięło udział 169 firm i 62 500 zwiedzających.
- SIM HI-FI - Międzynarodowa Wystawa Instrumentów Muzycznych, Sprzętu HiFi, Elektroniki Domowej i Wideo. Co trzy lata, edycja 1997 odbyła się 23÷26 maja, po raz 27. W poprzedniej edycji (1994) wzięło udział 353 wystawców i 120 000 zwiedzających.
- SMAU - Międzynarodowa Wystawa Informatyki i Technik Komunikacyjnych. Co roku, w 1997 r. odbywa się 2 - 6. października po raz 37. W roku ubiegłym wzięło udział 2629 wystawców i 370 000 zwiedzających.
- IBTS - Międzynarodowa Wystawa Audio, Video i Telekomunikacji Co dwa lata, w tym roku 16÷20 października. Tylko dla biznesu. W poprzedniej dziewiątej edycji (1995) wzięło udział 404 wystawców i 17 528 zwiedzających.
- SMAU CADD - Specjalistyczna Wystawa Systemów Grafiki Komputerowej. Odbędzie się 25÷28.02.1998. Impreza coroczna, 150 000 m^2.

BIAS - Automatyka, aparatura przemysłowa i pomiarowa, telekomunikacja, podzespoły, komputery. Co trzy lata, poprzednia (40.) edycja odbyła się w 1996 r. Dla fachowców 2400 wystawców na 45 000 m^2 (1996).

(lk)

KONKURENCJA DLA GSM

System CDMA (Code Division Multiple Access, wielodostęp z podziałem kodowym), opracowany i wdrażany przez Motorolę, staje się na świecie konkurencją dla GSM. Jest to również system cyfrowy o wysokich parametrach. W wielu krajach pozaeuropejskich są instalowane zarówno sieci GSM, jak i CDMA, czasem nawet równolegle w tych samych miejscach. Takim miejscem jest np. Szanghaj, gdzie już istnieje sieć GSM, a ostatnio Samsung Electronics wygrał przetarg na sieć telefonii komórkowej CDMA, zwyciężając takich potentatów jak Motorola, Northern Telecom, QualComm i Lucent Technology. Zleceniodawca - firma Shanghai Changcheng Mobile Communications - zamówił sieć dla 68 tys. abonentów z 67 stacjami bazowymi. W końcu 1996 r. w Szanghaju było 380 tys. użytkowników telefonów komórkowych (prawie tyle co w Polsce), do końca 1997 r. będzie ich 980 tys. Inne miasta, w których ostatnio Samsung wygrał przetargi na CDMA to, np. Rio de Janeiro i Iwanowo (Rosja). W Rosji, gdzie w użyciu są chyba wszystkie istniejące standardy, CDMA ma duże szanse. Zdobycie kontraktu na dostawę 7 mln aparatów dla firmy Sprint Spectrum (USA) oznacza, że Samsung ma już i ten, jak na razie, największy rynek świata. Jak podaje Samsung Electronics, system CDMA zdobył w ciągu jednego roku 1,4 mln abonentów, a sprzedając milion aparatów CDMA (model AnyCall) firma ustanowiła światowy rekord sprzedaży. W 1996 r. sprzedawała średnio 100 000 aparatów miesięcznie, a w kwietniu 1997 - już 300 000. W tym roku sprzedaż osiągnie 3,5 mln szt. przy wartości sprzedaży 2 mld USD. Nic dziwnego, że w pierwszym kwartale '97 udział Samsunga w światowej sprzedaży telefonów CDMA wyniósł 58%. Obecnie w sprzedaży znajdują się cztery typy aparatów CDMA: SCH-100, SCH-100S, SCH-200 i SCH-200F, mieszczące się we wszystkich przedziałach cenowych. Samsung ma jedną linię produkcyjną aparatów CDMA w Kumi (koreańska stolica przemysłu elektronicznego Hi-Tech) o wydajności 200 000 szt. miesięcznie, ale w planie jest jej zwiększenie do 400 000 szt. miesięcznie.

(lk)

W NASTĘPNYCH NUMERACH ReAV

- **Telefonia komórkowa**
- **Zabezpieczenie nagrań VHS przed kopiowaniem**
- **Modemy radiowe**
- **Przegląd amplitunerów**
- **Rodzaje konwerterów satelitarnych**
- **Telewizor w komputerze**

Komputer na lekcjach fizyki

Pomiar temperatury

Celem tego artykułu, pomyślanego jako pomoc w nauczaniu przedmiotów ścisłych i technicznych, jest wykazanie jak z wykorzystaniem komputera, bez specjalnych narzędzi, z materiałów prawie odpadowych wykonać czujnik temperatury, wyznaczyć jego charakterystyki i "zbudować" termometr elektroniczny "obsługiwany" przez komputer IBM PC (ale nie tylko ten) i prosty program w języku PASCAL.

Teoria rezystancyjnego pomiaru temperatury pochodzi od M. Faradaya, który zbadał, a następnie opisał (w 1835 r.) zależność rezystancji właściwej niektórych czystych metali od temperatury. Fakt, że w pewnym przedziale temperatur zależność ta jest liniowa, oprócz innych zalet tej metody, spowodował jej szerokie stosowanie do dziś. Znane są rezystancyjne termometry z drutu platynowego (Pt 100) lub niklowego (Ni 100), czujniki z pasty platynowej "wpalonej" na podłoże z ceramiki, rezystancyjne czujniki półprzewodnikowe itp. Pojawiły się również cienkowarstwowe termometry rezystancyjne i one mają ścisły związek z tym artykułem.

Wykonanie czujnika temperatury

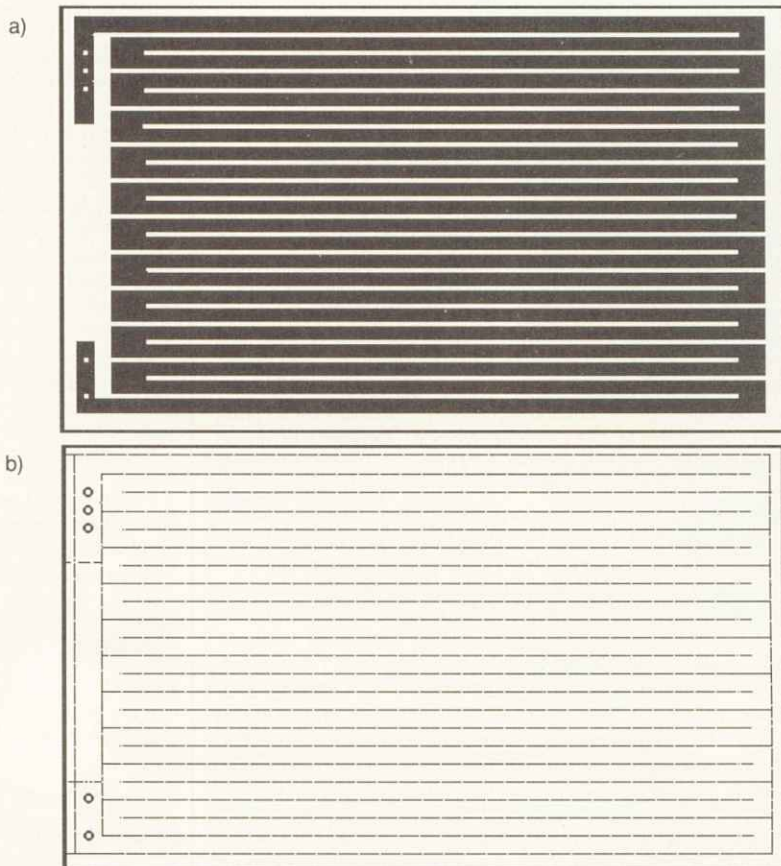
Samodzielne wykonanie prostego i działającego czujnika temperatury w czasie 2 godzin lekcyjnych jest możliwe pod warunkiem, że wcześniej będzie opracowana koncepcja, zgromadzone materiały i narzędzia.

Wybraliśmy technikę cienkowarstwową, bo jako narzędzie wystarczy ostry nóż (lepiej skalpel). Metalem będzie glin (aluminium), bo ma duży temperaturowy współczynnik rezystancji (dla litego metalu wynosi on $4{,}5 \cdot 10^{-3}/\,^{\circ}C$, co ułatwia pomiar. Co bardzo ważne, aluminium w postaci cienkiej warstwy naparowanej na podłoże, np. z folii polietylenowej, jest tanie i łatwo dostępne. Folię trzeba ukształtować zgodnie z rys. 1. Taki modelowy czujnik można wykonać dwoma sposobami.

Sposób 1

Materiałem wyjściowym będzie folia, w jaką pakowane są kwiaty, żywność, używki i niektóre inne towary. Warstwa aluminium (ona decyduje o atrakcyjnym wyglądzie opakowania) jest bardzo cienka i podatna na uszkodzenia (zadrapania, rysy, zagięcie). Dlatego pokryta jest specjalnym lakierem (tę folię określimy umownie jako "A") lub przezroczystą folią polietylenową (nazwiemy ją "B"). Ponieważ przy wykonywaniu czujnika konieczny jest bezpośredni dostęp do warstwy aluminium, trzeba zmyć lakier ochronny, czego warto uniknąć, a więc wybrać folię typu "B". Chroniący ją polietylen daje się łatwo usunąć przez obcięcie ostrym nożem.

Na przygotowanym i przyciętym na wymiar kawałku folii (od strony przewodzącej, sprawdzić omomierzem) bardzo ostrożnie nanosimy rysunek "struktury" (rys. 1). Można użyć bądź pisaka wodoodpornego, bądź bardzo cienkiego pędzelka maczanego w roztopionym wosku pszczelim lub parafinie. Następnie przez lupę sprawdzamy poprawność pokrycia i zanurzamy w roztworze wodorotlenku sodu (NaOH) lub potasu (KOH) o stężeniu 2N do 6N w celu wytrawienia zbędnego metalu. Przypomnijmy, że tzw. stężenie normalne wyraża się przez liczbę gramorównoważników składnika w 1 litrze roztworu, np. roztwór 2N zawiera dwa gramorównoważniki w 1 litrze roztworu. Wytrawio-



Rys. 1. Struktura cienkowarstwowego czujnika temperatury
a – przewidziana do wytrawiania; ciemne pola oznaczają przewodzącą warstwę aluminium, jasne – podłoże z polietylenu (izolator); b – uzyskana przez modyfikację REKADem wzoru z rys. a, do zeskrobywania

```
Microtext Page 1  -- JOYSTICK.TPU

($A+,B-,D-,E-,F-,I-,L-,N-,O-,R-,S-,V-)
unit joystick;
interface
      const
           PORT1_X=1;          BUTTON1=1;
           PORT1_Y=2;          BUTTON2=2;
           PORT2_X=4;          BUTTON3=4;
           PORT2_Y=8;          BUTTON4=8;
           function ReadValue(Resistor:integer):integer;
           function ReadButton:integer;
           function TestButton(Button:integer):Boolean;
      implementation

  function ReadValue;
    begin
     inline (
```

```
Microtext Page 2  -- JOYSTICK.TPU

          $8B/$46/$06/
          $24/$0F/
          $BA/$D8/
          $33/$C9/
          $BA/$01/$02/
          $FA/
          $EC/
          $84/$C3/
          $74/$04/
          $E2/$F9/
          $EB/$13/
          $EE/
          $EC/
          $84/$C3/
          $74/$FA/
          $33/$C9/
```

```
Microtext Page 3  -- JOYSTICK.TPU

      $EC/
      $84/$C3/
      $74/$04/
      $E2/$F9/
      $EB/$02/
      $F7/$D9/
      $FB/
      $89/$4E/$FE)
    end;

  function ReadButton;
   begin
    inline(
      $BA/$01/$02/
      $EC/
      $D8/$E8/
```

```
Microtext Page 4  -- JOYSTICK.TPU

          $D0/$E8/
          $D0/$E8/
          $D0/$E8/
          $34/$0F/
          $32/$E4/
          $89/$46/$FE)
      end;

      function TestButton;
       begin
        TestButton:=Boolean(ReadButton and Button)
      end;
 end.
```

na struktura ma postać jak na rys. 1a.

Przy trawieniu trzeba przestrzegać zasad postępowania z substancjami żrącymi. Dlatego zalecamy metodę mniej elegancką (rys. 1b), ale za to bezpieczną – oddzielenie przewodzących i nieprzewodzących obszarów folii ostrym nożem lub skalpelem. Trzeba to wykonać bardzo starannie, bo warstwa aluminium jest bardzo delikatna, łatwo ulega zniszczeniu, a nikt nie lubi zaczynać pracy od nowa. Niektóre "niedoróbki" (np. przerwy w ścieżkach) można czasem naprawić klejem przewodzącym o nazwie E-Zfix.

I już na tym etapie przydaje się komputer. Rysunek "struktury" możemy wykonać w jednym z wielu programów malarskich, jak np. Paintbrush, (my używaliśmy popularny program do projektowania obwodów drukowanych REKAD), a następnie dowolnie modyfikować, w zależności od potrzeb.

Sposób 2

Materiałem wyjściowym nie jest folia, lecz papier z naparowaną warstwą aluminium, znany z drukarek ZXPrinter Sinclaire'a. Ponieważ przyczepność warstwy aluminium do papieru jest większa niż do folii polietylenowej, a także z uwagi na właściwości samej folii, przygotowany na komputerze rysunek struktury nanosimy na metalizowany papier za pomocą drukarki lub plotera. Właściwości papieru wykluczają metodę trawienia (zamiast temperatury czujnik mierzyłby wilgotność powietrza), ale "obróbka" skalpelem staje się teraz komfortowa; wystarczy linijka, ostry nóż i ok. 15 min pracy. Po sprawdzeniu poprawności struktury (lupą i omomierzem) należy przymocować wyprowadzenia (polecamy klej E-Zfix i cienki drut z linki miedzianej) i czujnik jest gotowy do prób.

Czujniki wykonane wg rys. 1b wykazywały rezystancję w granicach 6÷8 kΩ w temperaturze pokojowej, przy rozrzucie wartości rezystancji poszczególnych ścieżek mniejszym niż 20%. Być może ten rozrzut, który zresztą można zmniejszyć przez korekcję ścieżek metodą "podskrobywania", jest jedną z przyczyn nieco odmiennej od teoretycznej zależności rezystancji od temperatury [2]. Ponieważ wykorzystanie *gameportu* do pomiarów i sterowania staje się modne, zachęcamy do eksperymentowania z układem usprawniającym pomiary [1].

Współpraca z komputerem

Nasz czujnik ma współpracować z komputerem IBM PC (najbardziej rozpowszechniony). Zgodnie z przyjętym założeniem minimalizacji stosowanych środków, wykorzystywany będzie port joysticka (port do gier lub *gameport*), w który są wyposażone nawet najstarsze komputery PC. Posługiwanie się portem joysticka przy pomiarach jest proste, zbędne są zewnętrzne przetworniki pomiarowe, nie trzeba nawet otwierać obudowy komputera.

Działanie i możliwości portu joysticka, łącznie z ciekawymi propozycjami podwyższenia dokładności pomiarów rezystancji opisano w [1]. Przypomnijmy, że odczyt wartości rezystancji *gameportem* polega na pomiarze stałej czasowej zespołu: główny potencjometr kalibracyjny w joysticku i pojemność kondensatora na karcie Multi I/O. Maksymalna rezystancja potencjometru powinna wynosić około 100 kΩ. Potencjometr i kondensator są włączone w obwód uniwibratora zbudowanego na układzie NE558 (lub 556, a nawet 555). Pomiar zaczyna się od ustawienia 201h wartości 1 (czyli na zainicjowaniu pomiaru), a następnie określeniu czasu, po którym stan 1 ponownie przejdzie w stan 0. W praktyce mierzony jest nie czas rzeczywisty, a liczba powtórzeń pętli o postaci *repeat until in (201h) = 0*.

Przekształcenie naszego czujnika w komputerowy termometr elektroniczny umożliwia program *Miernik* napisany w Pascalu i następnie skompilowany do formatu *.exe. Nie mamy miejsca, aby zamieścić wydruk całości programu. Samodzielnie eksperymentującym przedstawiamy przykładowy program *JoyTest* napisany w asemblerze (moduł Turbo Pascal), a służący do pomiaru stałej czasowej (Wydruk). *Gameport* umożliwia obsługę do dwóch joysticków analogowych – każdy wykorzystuje 2 potencjometry i 2 przyciski, dlatego w programie znalazł się zestaw odpowiednich stałych, służących jako parametry wywołań procedur *ReadValue* i *ReadButton*. ■

Zainteresowani samodzielnym wykonaniem czujnika oraz wykorzystaniem portu joysticka do pomiarów mogą nabyć program Miernik (w wersji wykonywalnej i źródłowej – Pascal) oraz 3 struktury jak na rys. 1b na metalizowanym papierze, z nadrukowanymi liniami rozgraniczeń i opisem wycinania. Koszt całości: 15,00 zł + koszty opakowania i wysyłki. Zamówienia można składać listownie (na kopercie "Belfer") lub telefonicznie (38 19 54).

Jerzy Frydrychowicz, Marek Grolik

LITERATURA

[1] Gieroń M., Tomaszewska A.: Pomiary rezystancji z wykorzystaniem łącza joysticka komputera PC. "ReAV" nr 2 i 4/1996

[2] Chakarvarti S.K.: A simple temperature sensor. The Physics Teacher Oct. 1982 s. 470

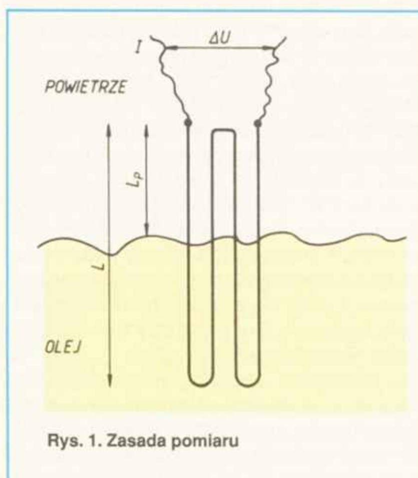
Słowa kluczowe: KOMPUTER GAMEPORT SENSOR CZUJNIK POMIAR TEMPERATURA

Stosując opisaną metodę określa się poziom cieczy przez pomiar zmiany rezystancji czujnika. Metoda nie może być stosowana do pomiarów w cieczach łatwopalnych.

Pomiar poziomu cieczy za pomocą czujników termorezystancyjnych

Metoda pomiaru

W czujnikach termorezystancyjnych wykorzystuje się zależność wzrostu temperatury czujnika (np. podczas przepływu prądu) od oporności cieplnej otaczającej go substancji, mającej wpływ na wymianę ciepła.
Powietrze i inne gazy są gorszymi przewodnikami ciepła niż ciecze (np. woda, olej) i mają tę oporność znacznie większą. Dlatego pomiar temperatury czujnika częściowo zanurzonego w cieczy i podgrzanego np. przepływem prądu, może określać głębokość zanurzenia. Zasadę pomiaru przedstawiono na rys. 1. Podczas pomiaru przez czujnik jest przepuszczany stały prąd I. Napięcie na czujniku



Rys. 1. Zasada pomiaru

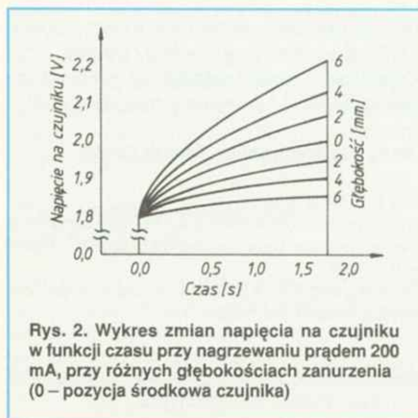
jest próbkowane i mierzone na początku i na końcu pomiaru w celu określenia zmiany napięcia, jaka nastąpiła podczas przepływu prądu. Wartości R_{thp} oraz R_{tho} są opornościami cieplnymi powietrza i oleju.
W wyniku zmian temperatury rezystancja czujnika zmienia się o ΔR1 (w części znajdującej się w powietrzu) i o ΔR2 (w oleju), co daje odpowiednio zmiany napięcia (na jednostkę długości czujnika) ΔU1 i ΔU2. Wynika stąd prosty wzór na całkowitą zmianę napięcia (na jednostkę długości):

$$\Delta U = \frac{L_P}{L}\Delta U_1 + \frac{L - L_P}{L}\Delta U_2$$

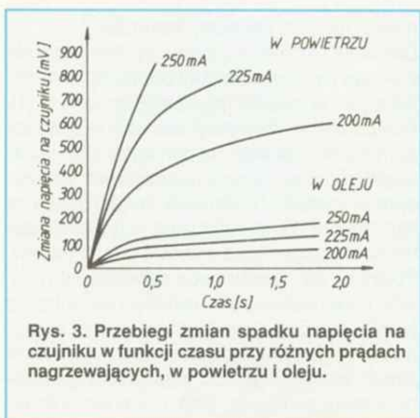
przy czym:
L, L_P – głębokości zanurzenia wg rys. 1.
Ponieważ $R_{thp} > R_{tho}$, więc część czujnika znajdująca się w powietrzu nagrzewa się znacznie bardziej niż część zanurzona w cieczy. Zatem różnica napięć ΔU liniowo zależy od zanurzenia i wzrasta, gdy zwiększa się część czujnika, która jest w powietrzu. Najlepsze wyniki pomiaru uzyskuje się stosując czujnik o dużym współczynniku cieplnych zmian rezystancji i małej cieplnej stałej czasowej. Takie warunki spełniają czujniki z drutu oporowego zawieszonego na odpowiednich podporach. Stosuje się np. drut oporowy ze stopu nikiel-kobalt-żelazo o rezystywności właściwej 50 μΩcm i współczynniku cieplnym zmian rezystancji 3300 ppm/°C.
Na rys. 2. przedstawiono charakterystykę czujnika o wymiarach 4x2 cm wykonanego z takiego drutu o średnicy 0,08 mm. Czujnik nagrzewano prądem 200 mA. Rezystancja czujnika w temperaturze 25°C jest równa 9 Ω. W praktycznych zastosowaniach zakres zmian rezystancji może mieścić w granicach od ok. 3,5 Ω do ok. 5,3 Ω, co odpowiada wystarczająco szerokiemu zakresowi temperatury.
Na rys. 3 przedstawiono zmiany spadku napięcia na czujniku umieszczonym w powietrzu lub w oleju w funkcji czasu, przy różnych prądach nagrzewających.
W praktyce stosuje się czujniki o długościach od 2 do 16 cm.

Układ LM1042

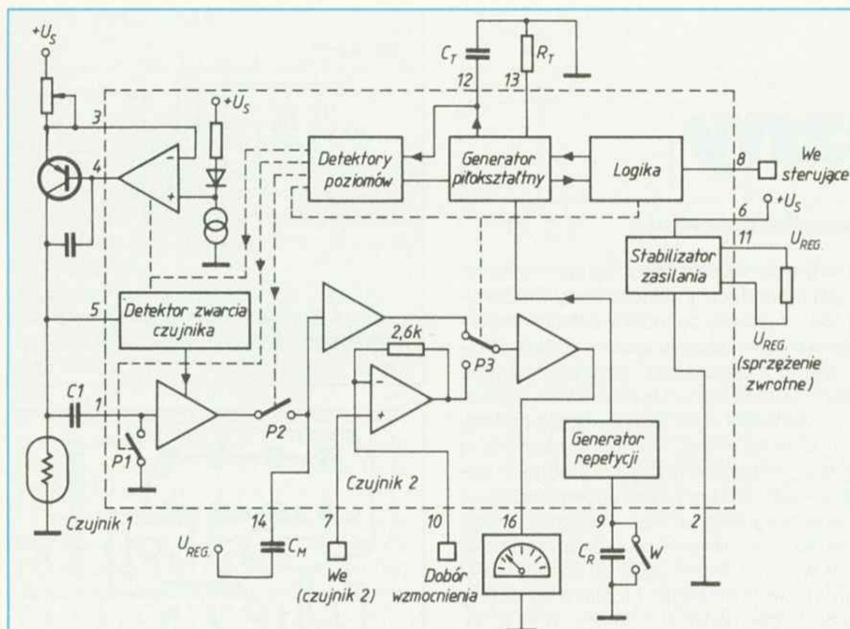
Opracowano specjalne układy scalone do pomiarów poziomu cieczy przy użyciu czujnika termorezystancyjnego. Przykładem jest układ LM1042 firmy National Semiconductor, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 4. Funkcja układu polega na przesłaniu przez czujnik stałego prądu w zadanym czasie, pomiarze spadków napięcia na czujniku na początku i na końcu pomiaru oraz wyznaczeniu różnicy tych spadków. Jest ona miarą zanurzenia czujnika, a więc poziomu cieczy.
Czujnik termorezystancyjny należy dołączyć do końcówki 5 układu w sposób przedstawiony na rys. 4. Pomiar rozpoczyna się w chwili, gdy do końcówki sterującej 8 zostanie doprowadzony niski poziom napięciowy (U_S < 0,5 V). Wtedy wewnętrzny generator zaczyna wytwarzać przebieg piłokształtny (rys. 5). Gdy napięcie tego przebiegu (końcówka 12) osiągnie 0,7 V (czas T1), następuje włączenie przepływu prądu 200 mA przez czujnik. Prąd jest generowany z dodatkowego tranzystora zewnętrznego. Przy napięciu U12 równym 1 V następuje odłączenie końcówki 1 od masy przełącznikiem P1 (wewnątrz układu) i zapamiętanie na kondensatorze C1 wartości spadku napięcia na czujniku w chwili T2. Na końcówce 12 napięcie narasta liniowo w wyniku ładowania kondensatora C_T aż do 4,1 V. Przy tej wartości napięcia następuje zmiana kierunku prądu w przebiegu piłokształtnym i napięcie zaczyna liniowo maleć. W czasie między T3 i T4 wzmocnione napięcie z końcówki 1 jest doprowadzane przez przełącznik P2 do kondensatora C_M, gdzie zostaje zapamiętane. To napięcie jest proporcjonalne do zmiany spadku napięcia na czujniku od chwili T2, a więc także proporcjonalne do zmiany rezystancji czujnika, spowodowanej nagrza-



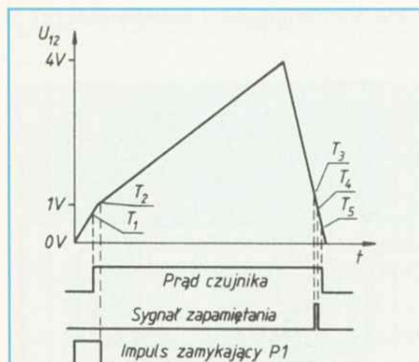
Rys. 2. Wykres zmian napięcia na czujniku w funkcji czasu przy nagrzewaniu prądem 200 mA, przy różnych głębokościach zanurzenia (0 – pozycja środkowa czujnika)



Rys. 3. Przebiegi zmian spadku napięcia na czujniku w funkcji czasu przy różnych prądach nagrzewających, w powietrzu i oleju.



Rys. 4. Schemat blokowy układu LM1042



Rys. 5. Przebiegi czasowe napięć w układzie LM1042

niem się przepływającym prądem 200 mA. W chwili T5, gdy napięcie piłokształtne zmniejszy się do 0,7 V, następuje wyłączenie przepływu prądu przez czujnik i cykl pomiarowy się kończy. Napięcie na kondensatorze może być utrzymywane dość długo, gdyż prąd upływności z końcówki 14 wynosi tylko 2 nA. Napięcie z tego kondensatora, po wzmocnieniu, jest mierzone miernikiem, dając wychylenie proporcjonalne do mierzonego poziomu cieczy. Aby wykonać następny pomiar należy znowu wprowadzić niski poziom napięciowy na wejściu sterującym (końcówka 8). Można też wykonywać pomiary wielokrotne przez otwarcie zewnętrznego wyłącznika W, co powoduje włączenie między masę i końcówkę 9 dodatkowego kondensatora C_R. Przebieg piłokształtny jest wówczas generowany wielokrotnie dopóty, dopóki wejście sterujące jest w niskim stanie napięciowym. Pomiar poziomu cieczy jest powtarzany. Ustalając minimalny okres repetycji pomiaru trzeba oczywiście uwzględnić czasy nagrzewania i chłodzenia czujnika. W innym razie wyniki nie będą miarodajne. Stosując kondensator C_R o pojemności, np. 22 μF, uzyskuje się czas repetycji pomiaru 36 s.

Układ wyposażono w drugie wejście pomiarowe (końcówka 7) do dołączenia dodatkowego, zwykłego czujnika poziomu o charakterystyce liniowej. To wejście wybiera się podając wysoki poziom napięcia na wejście sterujące (końcówka 8). Wtedy napięcie (w zakresie od 1 do 5 V) z czujnika 2 jest wzmacniane i doprowadzane przez przełącznik P3 do miernika (do końcówki 16). Istnieje możliwość doboru wzmocnienia przez dołączenie rezystora między końcówkę 10 i masę. W przypadku końcówki 10 otwartej układ ma minimalne wzmocnienie o wartości 1,2. Największe wzmocnienie (równe 3,4 V/V) uzyskuje się łącząc końcówkę 10 bezpośrednio z masą. Stosując potencjometr można przez regulację wzmocnienia kalibrować czułość pomiaru sygnału z czujnika 2.

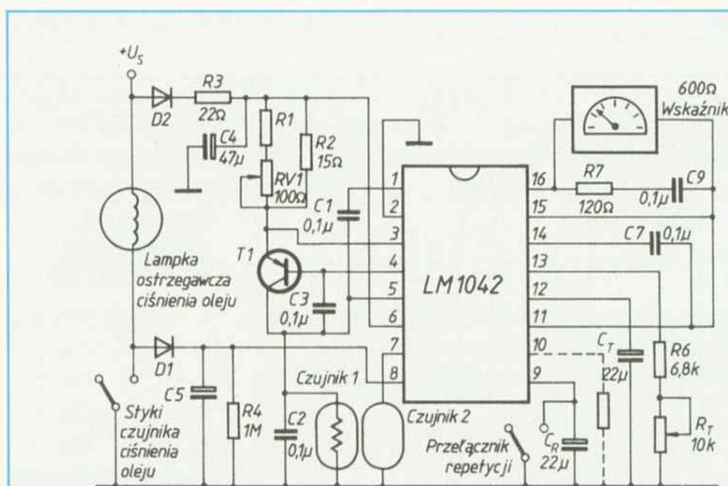
Typowe zastosowanie

Na rys. 6 przedstawiono typowe zastosowanie układu LM1042 w samochodzie wysokiej klasy, do badania poziomu oleju. Sygnał sterujący (końcówka 8) do przełączania czujników poziomu jest tu uzyskiwany z czujnika ciśnienia oleju. Po włączeniu zapłonu styki czujnika ciśnienia oleju zostają zamknięte dając niski poziom napięcia na końcówce 8 (przez R4). Następuje wtedy pomiar poziomu oleju czujnikiem 1. Po uruchomieniu silnika styki czujnika ciśnienia rozwierają się i dioda D1 wymusza wysoki poziom napięcia na końcówce 8 rozpoczynając pomiar dodatkowym czujnikiem 2. Przy innych zastosowaniach układu można do końcówki 8 dołączyć bezpośrednio logiczny sygnał sterujący. ■

Michał Nadachowski

LITERATURA

[1] Katalogi firmy National Semiconductors



Rys. 6. Przykład zastosowania układu do pomiaru poziomu oleju w samochodzie

Minutnik elektroniczny

Do wykonania minutnika elektronicznego wystarczy jeden układ scalony.

Minutnik jest urządzeniem domowym do odmierzania czasu, przydatnym w różnych pracach domowych, szczególnie w kuchni, przy gotowaniu i pieczeniu. Przy tych czynnościach nie wymaga się wielkiej dokładności. Wystarczy, że odmierzanie odcinka czasu rzędu kilkudziesięciu minut jest dokonywane z dokładnością do pojedynczych minut. Do niedawna w kuchni królowały minutniki mechaniczne. W niniejszym artykule przedstawiono opis minutnika elektronicznego – wykonanego przy użyciu dwóch układów scalonych, jednego tranzystora i kilku elementów biernych.

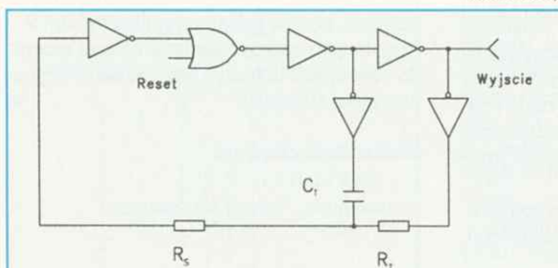
Zasada działania

Głównym elementem minutnika elektronicznego jest monolityczny układ scalony CMOS typu 4541, należący do rodziny układów logicznych o średnim stopniu scalenia (MSI). Składa się on z generatora, programowanego dzielnika częstotliwości i przerzutnika wyjściowego. Generator wytwarza przebieg prostokątny o częstotliwości nie przekraczającej 100 kHz, zależnej od wartości dołączonych elementów CR. Ten sygnał jest doprowadzany do wejścia programowanego wielostopniowego dzielnika częstotliwości; programowanie polega na wyborze stopnia podziału częstotliwości sygnału wejściowego. Możliwe są cztery współczynniki podziału: 256 (2^8), 1024 (2^{10}), 8192 (2^{13}) i 65536 (2^{16}). Na wyjściu dzielnika uzyskuje się falę prostokątną o odpowiednio zmniejszonej częstotliwości, a zwiększonym w takim samym stopniu okresie powtarzania. Przy zastosowaniu elementów powodujących generację fali prostokątnej o dość małej częstotliwości, np. 10 Hz (100 ms), na wyjściu dzielnika uzyska się falę prostokątną o okresie 65536 razy większym, czyli prawie 2 godziny (6553,6 s). W dalszej kolejności sygnał jest doprowadzany do wejścia przerzutnika dwustanowego stanowiącego obwód wyjściowy układu; wyjście przerzutnika jest wyjściem układu scalonego.

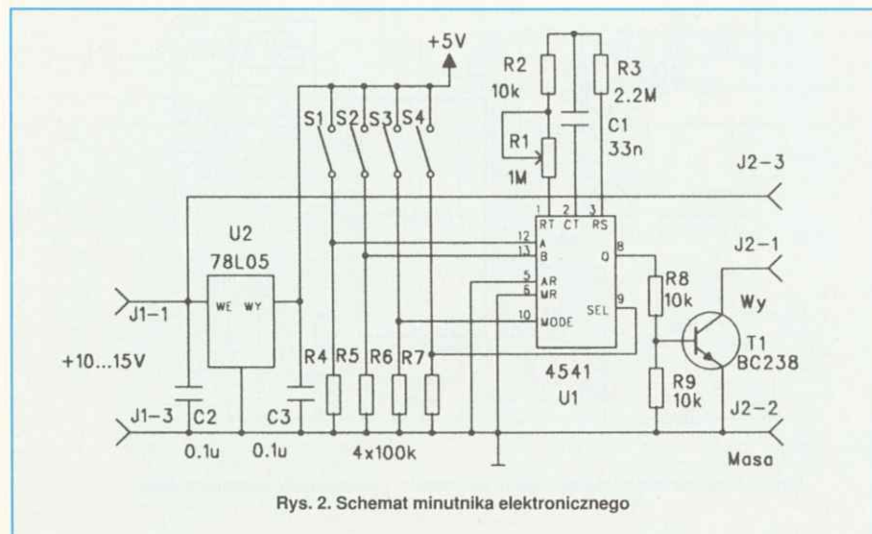
Uproszczony schemat generatora fali prostokątnej jest przedstawiony na rys.1. Składa się on z pięciu inwerterów, bramki NOR i elementów CR określających częstotliwość drgań. Na jego wyjściu uzyskuje się falę prostokątną o częstotliwości określonej wzorem:

$$f = \frac{1}{2{,}3 \cdot C_T R_T} \qquad R_S \le 2 \cdot R_T$$

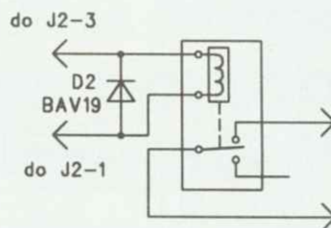
Od dokładności elementów C_T, R_T i (w mniejszym stopniu) R_S, a także od stopnia stabilizacji napięcia zasilania, zależy dokładność działania minutnika. W zastosowaniach „kuchennych" wystarczy dokładność ustawienia czasu rzędu kilkunastu procent, z czego wynika, że tolerancja elementów C_T, R_T nie powinna być gorsza niż 5%.



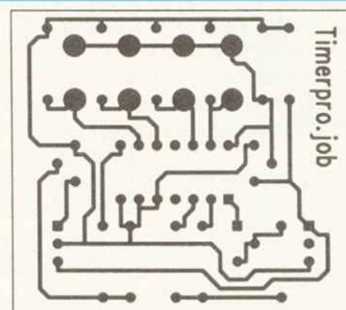
Rys. 1. Zasada działania generatora



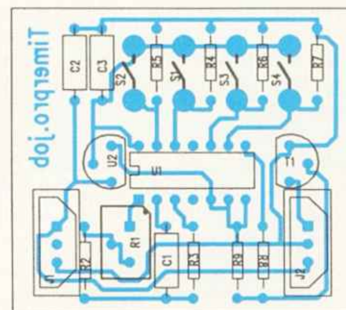
Rys. 2. Schemat minutnika elektronicznego



Rys. 3. Sposób dołączenia przekaźnika do wyjścia minutnika



Rys. 4. Płytka drukowana minutnika (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce

Opis działania

Schemat minutnika elektronicznego jest przedstawiony na rys. 2. Składa się on z następujących bloków:
- układu odmierzającego czas,
- stopnia wyjściowego,
- stabilizatora napięcia.

W przypadku zasilania minutnika z zasilacza stabilizowanego, stabilizator napięcia może być pominięty.

Układ odmierzający czas tworzy układ scalony U1 (4541), elementy określające częstotliwość drgań generatora R1÷R3 i C1 oraz klucze S1÷S4 i współpracujące z nimi rezystory R4÷R7. Funkcje kluczy S1÷S4, sterujących wejściami A, B, MODE i SEL, przedstawiono w tablicach 1 i 2. Różne kombinacje stanów kluczy S1 i S2 dają różne zakresy czasów minutnika. Klucze S3 i S4 określają rodzaj pracy minutnika oraz stan logiczny wyjścia w stanie spoczynkowym. Odmierzanie czasu zaczyna się w momencie dołączenia minutnika do źródła zasilania. Stopień wyjściowy tworzy tranzystor T1, pracujący z otwartym obwodem kolektora, oraz rezystory R8 i R9. Jest on przystosowany do zasilania ze źródła zewnętrznego o napięciu nie przekraczającym 20 V, a może być również zasilany z tego samego źródła co minutnik. Sposób dołączenia przekaźnika do obwodu wyjściowego przedstawiono na rys. 3. Zestyki przekaźnika mogą być wykorzystane do włączania sterowanego urządzenia lub sygnalizatora dźwiękowego.

Tablica 1
Funkcje kluczy S1 i S2

S1 (A)	S2 (B)	Liczba stopni dzielnika i stopień podziału		Zakres minutnika [s]
0	0	13	2^{13} – 8192	6÷560
0	1	10	2^{10} – 1024	1÷70
1	0	8	2^{8} – 256	0,2÷18
1	1	16	2^{16} – 65536	50÷4500

0 – klucz rozwarty
1 – klucz zwarty

Tablica 2
Funkcje kluczy S3 i S4

S3 (MODE)	S4 (SEL)	
0	x	Jeden cykl pracy
1	x	Praca cykliczna – powtarzalna
x	0	Stan spoczynkowy wyjścia – 0
x	1	Stan spoczynkowy wyjścia – 1

0 – klucz rozwarty, 1 – klucz zwarty,
x – stan dowolny

Dokumentacja, montaż, strojenie i regulacja

Płytkę drukowaną minutnika elektronicznego i rozmieszczenie elementów na niej przedstawiono na rys. 4 i 5. Po zmontowaniu ze sprawnych elementów układ działa prawidłowo po pierwszym dołączeniu do źródła zasilania. Praktyczne wykonania minutnika mogą odbiegać od przedstawionych rysunków dokumentacyjnych. W przypadku wykorzystania go jako typowego minutnika kuchennego można nie używać kluczy S1÷S4, a na odpowiednich wejściach wymusić odpowiednie stany logiczne przez ich połączenie z masą (0) lub źródłem zasilania. Np. łącząc na stałe wejścia A i B układu scalonego 4541 ze źródłem zasilania uzyska się zakres odmierzanego czasu 50÷4500 s; rezystory R4 i R5 są wtedy zbędne. Podobnie można postąpić z kluczami S3 i S4, pomijając je i wymuszając na wejściach MODE i SEL stany logiczne niskie (0) odpowiadające jednemu cyklowi pracy (MODE) oraz niskiemu stanowi logicznemu wyjścia w stanie spoczynkowym(SEL).

(cr)

TELEFONIA CYFROWA

Połączenie odrębnych dotychczas sieci: telefonicznej, komputerowej, telewizji kablowej i innych w jedną, tzw. sieć zintegrowaną, jest możliwe dzięki cyfrowej postaci przekazywanej informacji od połączeń międzycentralowych przez centralę do użytkownika.

Telefonia wielokrotna

Punktem wyjścia do zastosowania telefonii cyfrowej było wprowadzenie do central tzw. telefonii wielokrotnej, opartej na czasowym rozdziale kanałów.

W telefonii dąży się do wiernego przesyłania i odtwarzania informacji słownych. Chodzi nie tylko o zrozumiałość przekazu, lecz również o barwę mowy, czy stan emocjonalny rozmówców. Pasmo częstotliwości 300÷3400 Hz zapewnia odtwarzanie wszystkich tych informacji.

Systemy telefonii wielokrotnej opierają się na określonych systemach modulacji i demodulacji. Jednym z takich systemów jest modulacja impulsowa. Polega ona na pobieraniu próbek z sygnału analogowego, tj. sygnału odpowiadającego zmianom ciśnienia powietrza w okolicy mikrofonu (rys. 1).

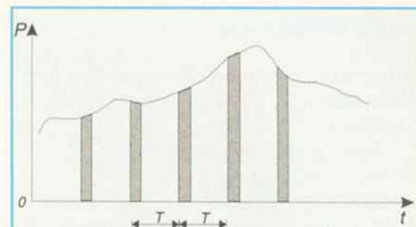
Pobrane próbki są przesyłane do odbiornika, gdzie następuje odtwarzanie sygnału analogowego. Stwierdzono, że do odtworzenia po stronie odbiorczej sygnału analogowego z odpowiednią dokładnością, częstotliwość pobierania próbek musi być co najmniej dwa razy większa niż największa częstotliwość przenoszonego pasma. Dla telefonii przyjęto największą częstotliwość pasma równą 4 kHz, stąd najmniejsza częstotliwość próbkowania wynosi 8 kHz. Stwierdzono również, że wierność odtwarzania sygnału analogowego zależy głównie od częstotliwości próbkowania i prawie nie zależy od czasu trwania próbki.

Przykład rozwiązania telefonii wielokrotnej z czasowym rozdziałem kanałów przedstawiono na rys. 2.

Styki S1 i S2 pracują synchronicznie. W danej chwili połączeni są np. abonenci A1 i B1 i między nimi przesyłana jest próbka sygnału analogowego, przedstawiona w postaci impulsu (rys. 2b). Następnie styki łączą abonentów A2 i B2 rozłączając A1 i B1. Cykl powtarza się po przejściu wszystkich połączeń.

Połączenia A1 i B1 następowały w czasie t1; A2, B2 w czasie t2, itd. – (rys. 2b). Cały czas powtarzania cyklu nazywa się ramką i został w tym przypadku podzielony na cztery części.

W telefonii cyfrowej najdłuższy czas trwania ramki wynosi 125 µS (najmniejsza częstotliwość próbkowania – 8 kHz). Czas próbkowania jednego kanału jest równy czasowi trwania ramki podzielonemu przez liczbę kanałów. W przykładzie z rys. 2 czas próbkowania jednego kanału wynosi 125 µs : 4 = 31,25 µs.



Rys. 1. Próbkowanie sygnału analogowego

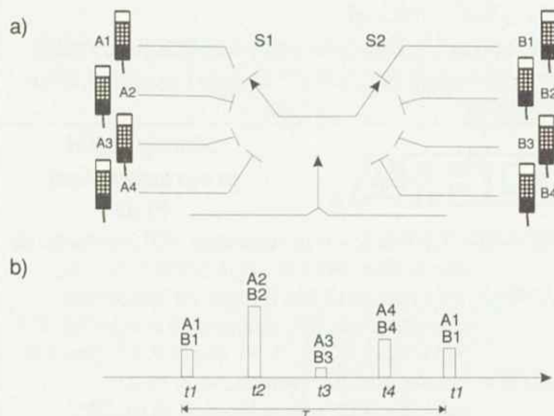
Numeracja kanałów jest zgodna z kolejnością ich występowania w ramce. Ponieważ wierność odtwarzania sygnału analogowego nie zależy od czasu próbkowania, więc teoretycznie, można tworzyć dowolną liczbę kanałów. W europejskim systemie, w ramce o długości 125 µs, znajduje się 30 kanałów rozmównych i 2 kanały sygnalizacyjne.

Oczywiście podział czasowy jest realizowany za pomocą urządzeń elektronicznych, a nie jak przedstawiono w uproszczeniu na rys. 2, przez styki elektromechaniczne.

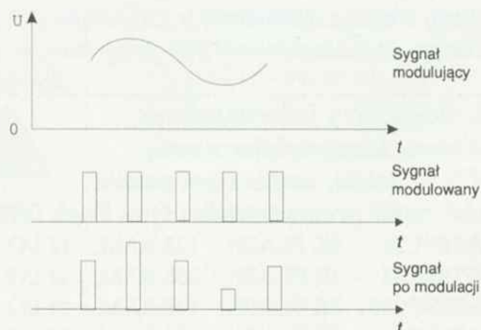
Pobieranie próbek sygnału analogowego polega na modulowaniu ciągu impulsów sygnałem analogowym i nazywane jest modulacją impulsową.

W przypadku, gdy sygnał analogowy moduluje ciąg impulsów a powstały sygnał nie jest dalej przekształcany, to mamy do czynienia z tzw. prostą modulacją impulsową. Na rys. 3 przedstawiono prostą modulację impulsową, zwaną modulacją amplitudy impulsu PAM (*pulse amplitude modulation*). Jest ona często stosowana ze względu na prostotę i niskie koszty modulatorów i demodulatorów. Zasadę takiego modulatora i demodulatora przedstawiono na rys. 4.

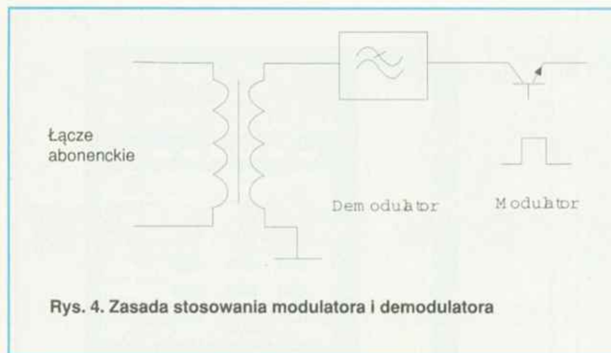
Obecnie najbardziej rozpowszechniony w cen-



Rys. 2. Idea czasowego rozdziału kanałów
a – układ równoważny, b – przesyłane próbki



Rys. 3. Modulacja amplitudy impulsów



Rys. 4. Zasada stosowania modulatora i demodulatora



Rys. 5. Dostęp użytkownika do sieci ISDN
TE1 – terminal cyfrowy, np. telefon ISDN, TE2 – terminal niespełniający standardów ISDN, np. telefon analogowy, TA – adapter, urządzenie pośredniczące między terminalem niespełniającym standardów ISDN, a znormalizowanym stykiem cyfrowym sieci ISDN, NT1, NT2 – zakończenia sieciowe, NT1 – urządzenie zapewniające mechaniczne i elektryczne dołączenie abonenta do linii z zachowaniem poprawności transmisji w linii dwuprzewodowej do centrali, NT2 – urządzenie zapewniające komutację i koncentrację sygnałów w czteroprzewodowej magistrali abonenta, służy do obsługi wielu terminali abonenta, LT – zakończenie sieciowe centrali, ET – cyfrowa centrala komutacyjna

tralach i do przesyłania informacji między centralami jest system złożonej modulacji impulsowej tzw. modulacja impulsowo-kodowa PCM (*pulse code modulation*).
Modulacja PCM polega na porównaniu amplitudy zmodulowanego w PAM (rys. 3 i 4) impulsu ze zbiorem amplitud standardowych i wybraniem amplitudy standardowej najbliższej amplitudzie impulsu. Amplitudy standardowe są ponumerowane. Wybranie jednej amplitudy oznacza określenie numeru amplitudy standardowej i następnie zamianę amplitudy impulsu zmodulowanego na numer wybranej amplitudy standardowej.
Numery te przedstawia się w zapisie binarnym – ciągu bitów. Międzynarodowo przyjęto zbiór 256 standardowych amplitud. Numery binarne zawierają więc 8 cyfr ($2^8 = 256$). Standardowa prędkość transmisji informacji w jednym kanale rozmównym wynosi 8 cyfr x 8 kHz (częstotliwość pobierania próbek), co daje 64 000 bitów na sekundę.

Koncepcja sieci zintegrowanych

Przedstawiony cyfrowy przekaz informacji z czasowym rozdziałem kanałów stał się podstawą nowej koncepcji sieci telekomunikacyjnej, tzw. zintegrowanej, w której przekaz cyfrowy jest realizowany od połączeń międzycentralowych przez centralę do użytkownika. Przez integrację sieci rozumie się również integrację usług, a więc łączenie w jedną odrębnych dotychczas sieci, tj. telefonicznej, komputerowej, telewizji kablowej itd. Taka sieć nazywa się ISDN (*integrated services digital network*).
W Polsce baza sieci ISDN dopiero powstaje. Od strony użytkownika elementami tej sieci są urządzenia przystosowane do cyfrowego przekazu w standardzie ISDN, tj. telefon ISDN, komputery, drukarki, skanery, telewizja cyfrowa.
Podstawową kwestią przy wdrażaniu ISDN jest międzynarodowa standaryzacja elementów całego systemu: styków, złącz, procedur przesyłania informacji.
Wielość urządzeń, które mogą się znajdować u użytkownika powoduje, że tylko trzy interfejsy (połączenia), tj. R, S i T są objęte standaryzacją międzynarodową. Pozostałe (U, V) pozostają do dyspozycji producentów i zarządzających siecią (rys. 5).

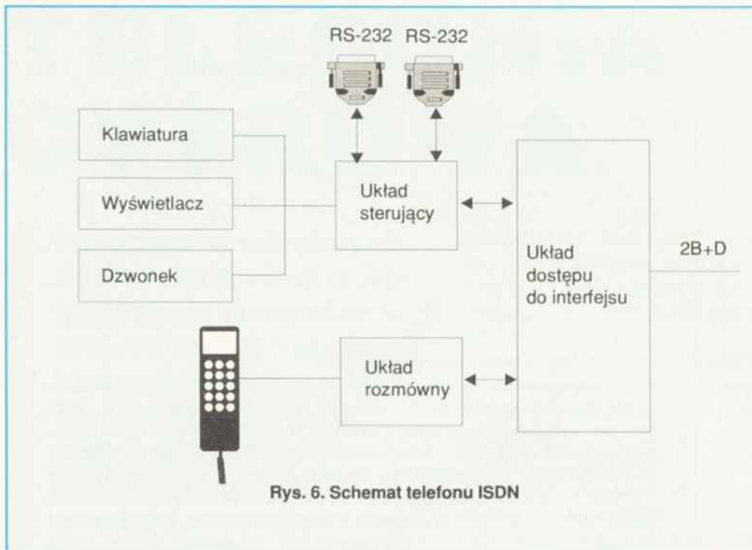
Telefon ISDN

Telefon ISDN jest urządzeniem cyfrowym, które może być bezpośrednio dołączone do sieci ISDN przez interfejs S. Zawiera on następujące bloki funkcjonalne (rys. 6):
- układ obsługi dostępu do interfejsu S,
- układ telefonu cyfrowego (układ rozmówny),
- układ sterujący,
- układ współpracy z klawiaturą i wyświetlaczem.

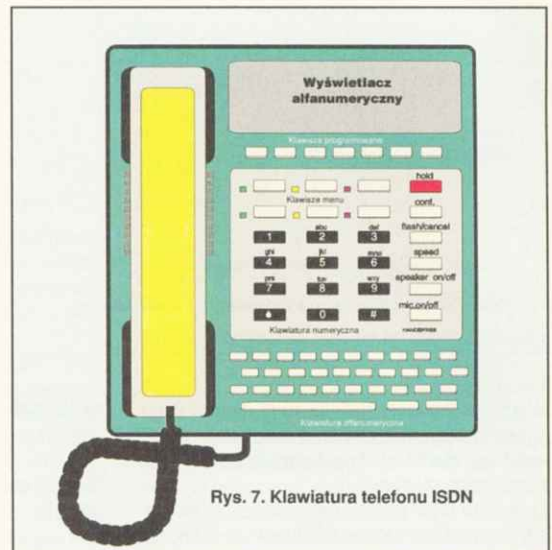
W systemie ISDN użytkownik ma do dyspozycji dwa typy dostępu do kanału komunikacyjnego. W telefonie ISDN jest to dostęp w tzw. kanale podstawowym o strukturze 2B + D. Korzystając z tego kanału abonent ma dostęp do dwóch jednakowych, dwukierunkowych i wzajemnie niezależnych kanałów informacyjnych B, o maksymalnej przepływności binarnej 64 kbit/s, oraz do jednego kanału D o prędkości transmisji 16 kbit/s. Kanał D jest tzw. kanałem sygnalizacyjnym, przeznaczonym do przesyłania danych telemetrycznych.
Układ obsługi interfejsu S służy m.in. do zapewnienia zasilania, aktywacji i dezaktywacji urządzenia, zestawienia połączenia w kanale B.
Układ rozmówny (telefon cyfrowy) przetwarza cyfrowy sygnał mowy, przesyłany np. z modulacją PCM, na odpowiadający mu sygnał analogowy i odwrotnie. Zawiera on kodery i dekodery PCM, układy filtracji i przetworniki a/c i c/a. Użytkownik rozmawia jak przez tradycyjny aparat z mikrotelefonem lub może korzystać z głośnika i mikrofonu (telefon głośnomówiący). Układ rozmówny powinien również umożliwiać wywołanie wieloczęstotliwościowe.
Układ sterujący zarządza pracą systemu. Do niego należy m.in. przyjęcie sygnału wywołania (dzwonienia) oraz obsługa sygnalizacji dźwiękowej lub optycznej. Ponadto obsługuje tzw. moduł współpracy z abonentem, czyli klawiaturę i wyświetlacz.
Klawiatura telefonu ISDN (rys. 7) jest bardziej rozbudowana niż w tradycyjnym telefonie. Oprócz klawiszy cyfrowych są klawisze funkcyjne oraz klawiatura alfanumeryczna. Takie rozwiązanie umożliwia nie tylko wybieranie abonenta, ale także przesłanie wiadomości tekstowych.
Wyświetlacz służy do zobrazowania informacji przychodzących do abonenta, jak i kontroli numeru wybieranego lub wysyłanej wiadomości tekstowej. Układ sterujący obsługuje również łącze RS-232, umożliwiając dołączenie komputera lub innych urządzeń typu drukarka.

Usługi dodatkowe telefonu ISDN

Najczęściej stosowanymi usługami ISDN są:
- prezentacja numeru własnego lub wywołującego,
- identyfikacja numeru abonenta wywołującego,
- blokada prezentacji numerów,
- identyfikacja wywołań "złośliwych",
- blokowanie dostępu poprzez hasło,
- wybieranie skrócone,
- wielokrotne przekazywanie połączeń,
- przenoszenie wywołań w przypadku zajętości,
- przekazanie wywołań na inny, określony wcześniej numer telefonu wraz z określeniem warunków przeniesienia,
- połączenie bez wybierania – typu "gorąca linia",
- podtrzymanie połączenia mimo przerwania rozmowy (tzw. opcja „parking"),
- powiadomienie o wywołaniu w przypadku zajętości,
- połączenie z abonentem zajętym,
- pamiętanie połączeń niezrealizowanych,
- połączenia trójstronne,
- połączenia konferencyjne,
- wywołania grupowe,
- tworzenie zamkniętych grup abonentów,
- udzielanie przywilejów numerom i grupom abonentów,
- możliwość dołączenia do jednej linii ISDN 10



Rys. 6. Schemat telefonu ISDN



Rys. 7. Klawiatura telefonu ISDN

telefonów przyporządkowując im różne numery,
- sygnalizacja i rejestracja opłat za połączenia bieżące i za wybrany okres,
- przesyłanie komunikatów,
- zestawianie połączeń na określoną godzinę,
- zamawianie automatycznego budzenia i inne.

Realizacja większości wyżej wymienionych usług dodatkowych wymaga tylko wyświetlacza alfanumerycznego (lub monitora) i klawiatury numerycznej, jednak dostępność usług dodatkowych zależy od oferty zarządzającego siecią cyfrową ISDN. ■

Stefan Stróżecki, Marek Ratuszek

LITERATURA
[1] Taras E., Witulski S.: Urządzenia telekomunikacyjne, WSiP, Warszawa 1987
[2] Urbanek A.: Sieci wąskopasmowe z szeroką ofertą usług, NetWolrd 1/1996

Kompresja cyfrowego sygnału wizyjnego (2)

Technika kodowania oszczędnego w systemach MPEG

Sygnał wizji jest traktowany jak ciąg następujących po sobie obrazów. Każdy obraz stanowi dwuwymiarowy zbiór elementów (pikseli). Każdy element kolorowy obrazu jest reprezentowany przez trzy składowe sygnału: luminancję Y i dwie składowe chrominancji C_r i C_b.

Kompresję sygnałów cyfrowych uzyskuje się dzięki:

- obniżaniu częstotliwości próbkowania sygnału chrominancji (dopasowanie do rozdzielczości oka ludzkiego),
- transformacji częstotliwości przez zastosowanie metody dyskretnej transformacji kosinusoidalnej (*Discrete Cosine Transform* – DCT), aby wykorzystać redundancję przestrzenną,
- kwantyzacji i kodowaniu z wykorzystaniem entropii, tj. kodowaniu ciągu symboli (*Run Length Coding*) wraz z kodowaniem ze zmienną długością słowa (*Variable Length Coding*),
- kodowaniu prognozowanym z kompensacją ruchu, wykorzystującym redundancję czasową istniejącą w kolejnych obrazach.

Dyskretna transformacja kosinusoidalna (DCT)

W procesie DCT obróbka sygnału cyfrowego wizji jest dokonywana w blokach, na które dzielony jest obraz. Bloki obrabia się kolejno z lewej do prawej i z góry w dół. W wyniku dyskretnej transformacji kosinusoidalnej dane pikseli zawartych w poszczególnym bloku, obejmującym wycinek obrazu o wymiarach 8 pikseli na 8 linii, zostają przekształcone na współczynniki przestrzennych częstotliwości poziomych i pionowych, które następnie umieszcza się w macierzy o wymiarach 8x8 (rys. 1). W ten sposób dokonuje się dekorelacji elementów obrazu.

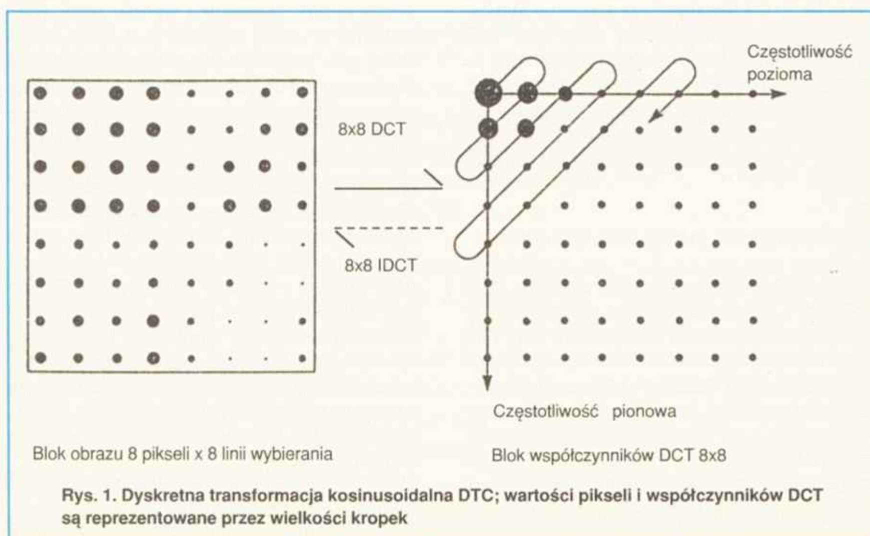
Z praktyki wiadomo, że większość energii sygnału wizyjnego gromadzi się w zakresie małych częstotliwości, a więc odpowiadające im współczynniki będą duże i są one zazwyczaj wpisywane w górny lewy róg macierzy transformacji. Współczynnik DCT o współrzędnych macierzy 00 (górny lewy róg macierzy) reprezentuje zero częstotliwości poziomej i zero częstotliwości pionowej. Nazywany współczynnikiem DC, czyli składowej stałej bloku, jest on proporcjonalny do wartości średniej bloku pikseli 8x8. Pozostałe współczynniki reprezentują jedną lub więcej częstotliwości niezerowych poziomych lub niezerowych pionowych częstotliwości przestrzennych i nazywa się je współczynnikami AC (składowych zmiennych). Wartość każdego współczynnika wskazuje na szczególny skład kombinacji poziomych i pionowych częstotliwości przestrzennych w oryginalnym bloku obrazu.

Transformacja DCT nie redukuje bezpośrednio liczby bitów reprezentujących blok. W rzeczywistości blok pikseli 8x8, z których każdy piksel jest 8-bitowy, jest przekształcany na macierz 8x8 współczynników 11-bitowych. Możliwość redukcji liczby bitów wynika z obserwacji, że w typowym bloku utworzonym z obrazu naturalnego, niejednakowe są wartości współczynników wskutek przestrzennej redundancji występującej w oryginalnym obrazie telewizyjnym. Transformacja prowadzi jednak do tego, że większość energii jest reprezentowana przez współczynniki małoczęstotliwościowe, a wiele pozostałych współczynników jest bliskich zeru. Redukcję szybkości bitowej uzyskuje się dzięki temu, że nie przesyła się współczynników o wartościach bliskich zeru, a pozostałe współczynniki, jak to będzie opisane, poddaje się kwantowaniu i kodowaniu. W procesie odwrotnym, tzw. odwrotnej dyskretnej transformacji kosinusoidalnej - IDCT można dokonać rekonstrukcji pierwotnego bloku pikseli 8x8.

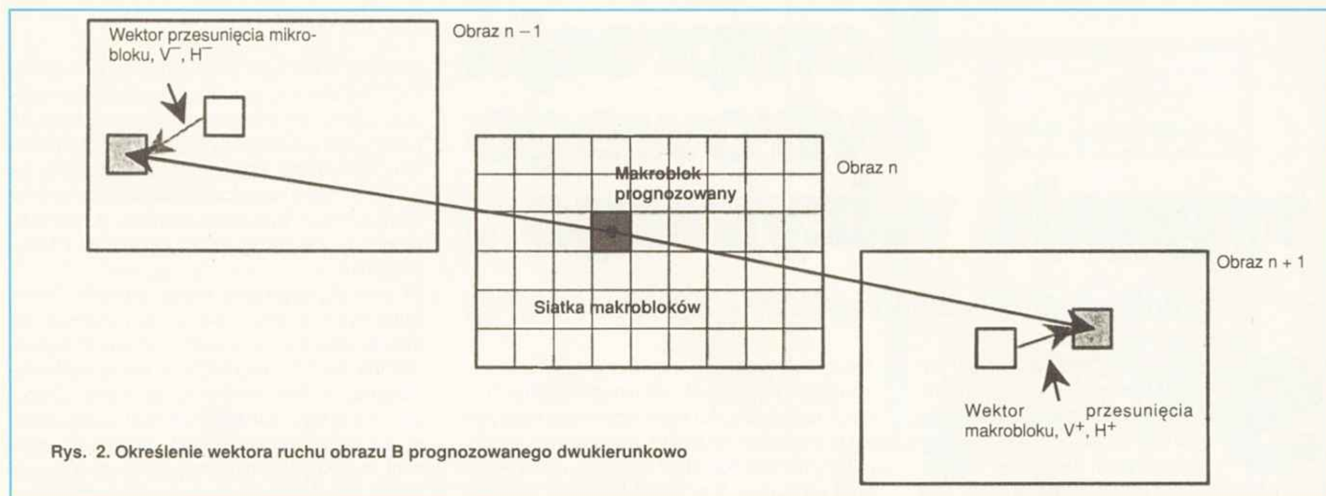
Kwantyzacja

Zadanie kodera to przesłanie danych bloku DCT do dekodera w sposób jak najbardziej oszczędny, tzn. z jak najmniejszą szybkością bitową, jednak taką, aby dekoder mógł zrekonstruować obraz oryginalny. Zauważono, że liczba wartości współczynników DCT po stronie kodera może być zredukowana, a mimo to otrzymuje się dobrą jakość obrazu po zdekodowaniu.

W celu zmniejszenia liczby wartości, które mają być przesłane z kodera, dokonuje się kwantyzacji wartości poszczególnych współczynników DCT, redukując w ten sposób wymaganą do kodowania liczbę bitów. Liczba poziomów kwantowania stosowana dla każdego ze współczynników jest ważona zgodnie z tablicą wag zdefiniowaną dla 64 (8x8) pasm częstotliwości przetransformowanych odpowiednio do właściwości oka ludzkiego. Zależy ona również od treści obrazu. W praktyce oznacza to, że współczynniki wielkoczęstotliwościowe są kwantowane z mniejszą liczbą poziomów (mniej dokładnie) niż współczynniki małoczęstotliwościowe. Kwantyzacja w rezultacie daje dalszą redukcję składowych wielkoczęstotliwościowych, usuwając informacje mniej ważne z punktu widzenia ich dostrzegalności w obrazie. Transformacja DCT i kwantyzacja może być traktowana jako kompresja przestrzenna wewnątrzobrazowa (*Intraframe*), ponieważ jest dokonywana w ramach jednego i tego samego obrazu i dotyczy tego samego momentu czasowego. Fakt, że zarówno współczynniki wielkoczęstotliwościowe DCT jak i odpowiadające im współczynniki z tabeli wagowej mają małe wartości, sprawia, że wiele współczynników DCT po kwantyzacji przyjmuje wartość zerową. Tak więc, gdy w procesie dekodowania dokonuje się odwrotnej transformacji – IDCT, nie odzyska się niestety dokładnej reprodukcji oryginalnego bloku obrazu 8 pikseli na 8 linii. Będzie on



Rys. 1. Dyskretna transformacja kosinusoidalna DTC; wartości pikseli i współczynników DCT są reprezentowane przez wielkości kropek



Rys. 2. Określenie wektora ruchu obrazu B prognozowanego dwukierunkowo

miał pewne błędy, tzw. szumy kwantyzacji. Oznacza to, że kwantyzacja wprowadza straty do procesu redukcji szybkości bitowej.

Kodowanie z uwzględnieniem entropii

Przy serializacji i następnie przy kodowaniu kwantyzowanych współczynników DCT wykorzystuje się fakt, że większość energii sygnału gromadzi się w małoczęstotliwościowych współczynnikach i że często pojawiają się współczynniki o wartości zero. Blok kwantyzowanych współczynników DCT jest więc sczytywany zygzakowato wzdłuż przekątnych, rozpoczynając od współczynnika DC (patrz rys. 1). W wyniku takiego sczytywania i kwantyzacji powstają długie ciągi zer w sygnale szeregowym. Następnie sygnał ten podlega bezstratnej kompresji w układzie, w którym jest stosowana kombinacja kodowania ciągu symboli RLC i kodowanie ze zmienną długością słowa – VLC, czyli tzw. kodowanie z wykorzystaniem entropii, co daje najmniejszą średnio liczbę bitów niezbędną do zakodowania sygnału cyfrowego w koderze. Ogólnie biorąc, zasada polega na przypisywaniu każdemu symbolowi słowa kodowego liczby bitów odwrotnie proporcjonalnej do prawdopodobieństwa jego występowania. Ponieważ, średnio biorąc, w strumieniu danych częściej pojawiają się krótkie słowa kodowe, będzie więc on mniejszy niż w przypadku przesyłania oryginalnych danych.

Kodowanie prognozowane

Kodowanie prognozowane jest techniką, która wykorzystując podobieństwo sąsiednich elementów w obrazie lub w obrazach, poprawia stopień kompresji. Na podstawie wartości pikseli poprzednio nadanych i zdekodowanych, zarówno koder jak i dekoder mogą przewidywać wartość piksela kodowanego i dekodowanego. Koduje się przy tym nie wartość każdego piksela, lecz różnicę między wartością prognozy utworzonej z wartości poprzednich pikseli, a wartością nadawanego właśnie piksela. Różnica ta, nazywana błędem prognozy, może być użyta w dekoderze do skorygowania prognozy. Większość błędów prognozy jest mała i skupia się wokół wartości zerowej, ponieważ wartości pikseli leżących w bliskim sąsiedztwie w małych obszarach zazwyczaj nie podlegają dużym zmianom.
Przesyłając błąd prognozy zwiększa się stopień kompresji. Jest to więc korzystniejsze niż bezpośrednie przesyłanie wartości poszczególnych pikseli.
Korzystając z podobieństwa występujących po sobie obrazów (czyli z tzw. redundancji czasowej) opracowano metodę prognozowania międzyobrazowego (*Interframe Prediction*). Na podstawie poprzednio nadanego obrazu, zwanego obrazem odniesienia, przewiduje się (prognozuje) obraz, jaki jest nadawany obecnie. Przy stosowaniu tej metody powierzchnię obrazu dzieli się na bloki. Najprostszą prognozą przy prognozowaniu międzyobrazowym dla obecnie kodowanego bloku jest blok, który bierze się z tego samego miejsca powierzchni obrazu odniesienia. To oczywiste, że taka prognoza jest jedynie dobra dla nieruchomych obszarów obrazu. Błąd prognozy w tym przypadku wynosi zero, więc stopień kompresji sygnału jest duży. Natomiast taka prognoza jest niedostateczna dla obszarów ruchomych w obrazie. Bardziej wyrafinowaną metodą kompresji, którą zastosowano w MPEG-2, jest metoda prognozowania międzyobrazowego z kompensacją ruchu (*Motion Compensated Interframe Prediction*). Technika ta opiera się na spostrzeżeniu, że w krótkiej sekwencji kolejnych obrazów w zasadzie tej samej sceny, wiele obiektów znajdujących się w obrazie pozostaje na tym samym miejscu, podczas gdy inne przesuwają się tylko na niewielką odległość. Obraz, dla którego ma być wyliczona prognoza z kompensacją ruchu, jest dzielony na plastry (rzędy poziome), a te z kolei na bloki, zwane w standardzie MPEG makroblokami. Występują tu w zasadzie dwa niezależne procesy.
W pierwszym procesie każdy makroblok przesyłanego obrazu poszukuje swego odpowiednika w nadanym poprzednio i zapisanym w pamięci obrazie odniesienia. Bada się (szacuje) wiele makrobloków, wybierając ten, który jest najbardziej podobny i zapisując odpowiadający mu wektor, określający jego przemieszczenie w kierunku poziomym i pionowym w stosunku do nadawanego makrobloku. Ten proces wymaga dokonania wielu badań i kalkulacji. Trzeba dodać, że sposób tworzenia prognozy z kompensacją ruchu może być różny. Może to być „prognozowanie do przodu" na podstawie poprzedniego obrazu, „prognozowanie do tyłu" na podstawie obrazu, który dopiero będzie wysłany, lub prognozowanie dwukierunkowe przez uśrednienie wyników prognozy do przodu i do tyłu (rys. 2). Oczywiście skuteczność metody prognozowania dwukierunkowego oceniana skutecznością kompresji jest znacznie większa od dwu pozostałych.
W drugim procesie tworzy się prognozę aktualnie nadawanego makrobloku, używając do tego celu zapisanego wektora ruchu przesunięcia danych z obrazu odniesienia. Ten proces tworzenia prognozy jest znacznie łatwiejszy niż proces z szacowaniem, ponieważ nie potrzeba tu dokonywać żadnych badań.
Odejmując od aktualnie nadawanego makrobloku jego prognozę, uzyskuje się sygnał różnicowy, czyli błąd prognozy.
Metoda kodowania z prognozowaniem użyta w standardzie MPEG, dzięki przesyłaniu błędu prognozy obrazów, obliczanego z zastosowaniem wektora ruchu, umożliwia bardzo skuteczną redukcję danych.
Trzeba jednak pamiętać, że ta metoda wymaga przesyłania danych o wektorach przemieszczenia dla każdego bloku, ponieważ będą one konieczne do dokonania prognozy każdego bloku w dekoderze. Oczywiście zwiększa to strumień wypadkowy przesyłanego sygnału, ale i tak zysk z tego rodzaju kompresji jest bardzo duży. Wybór makrobloku odpowiadającego powierzchni obrazu 16 pikseli na 16 linii jest właśnie wynikiem przyjętego kompromisu między wzrostem efektywności kodowania i wzrostem wypadkowej szybkości bitowej przesyłanego sygnału. ■

Grażyna Kurpiewska

SENSACJA !

SBH Elektronik s.c.

DEMASKUJE

„Trzy Asy koreańskiego wywiadu”.

Historia słowno - obrazkowa z udziałem Asów: F500, F503 i F135.



1♠ <u>Rysopis i znaki szczególne F 500</u>: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlacz LCD 3½ cyfry, 1999 max wielkość wyświetlana, • ręczna zmiana funkcji i zakresów, •pomiary: DCV 0÷1000V dokł. 0,5%, ACV 0÷750V 45Hz÷1kHz •pomiary: DCA 0÷2A / 10A, ACA 0÷2A / 10A 45Hz÷1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •omomierz 0÷2MΩ / 20MΩ, •<u>zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod</u>, •maksymalne napięcie w stosunku do ziemi 1000V DC, 750V AC RMS Sinus, •zabezpieczenie przedprzeciążeniowe 1000V DC 750V AC RMS Sinus, •zatrzymanie mierzonej wartości na wyświetlaczu *Data Hold*, •sygnalizacja stanu baterii, •ochrona antyudarowa. **•CENA 150 zł + VAT**

1♥ <u>Rysopis i znaki szczególne F 503</u>: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlaczLCD 3¾ cyfry, 3999 max wielkość wyświetlana; bargraf, •automatyczna zmiana zakresów, •pomiary: DCV 0÷1000V, dok. 0,3%, ACV 0÷750V 45Hz÷1kHz, •pomiary: DCA 0÷4A / 10A, ACA 0÷4A / 10A 45Hz÷1kHz, •bezpiecznik dla zakresu 10A, •pomiar pojemności 0,001µF÷1000µF, •pomiar częstotliwości 0,5Hz÷200kHz, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I- *True RMS*, •omomierz 0÷4MΩ / 40MΩ, •sygnał ciągłości obwodu i test diod, •<u>zabezpieczenie przed przeciążeniem do 600V dla funkcji omomierza, ciągłości obwodu i testu diod</u>, •zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu *Fix Hold ™*, •funkcja *Auto Power Off*, •sygnalizacja stanu baterii, •osłona antyudarowa. **•CENA 255 zł + VAT**

1♣ <u>Rysopis i znaki szczególne F 135</u>: •certyfikat CE, •czytelny wyświetlaczLCDibargraf, •automatyczna i ręczna zmiana zakresów, •pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC U, AC I-*True RMS*, •pomiary: DCV 0÷750V, ACV 0÷750V 10Hz÷1kHz, •pomiary: ACA 0÷700A 45Hz÷1kHz, DCA 0÷700A *za pomocą efektu Halla*, •wspólny odczyt prądu AC *bargraf* i częstotliwiści *LCD*, •pomiar częstotliwości do 10 kHz, •pomiar rezystancji i ciągłości obwodu, •zerowanie LCD przed pomiarem, •zatrzymanie wyniku pomiaru na LCD, •zabezpieczenie przed przypadkowym kontaktem operatora z mierzonym przewodnikiem -*Hand Guard*, •funkcja *Auto Power Off*, •rejestr min.max. i średnich wartości •funkcja *Crest* -pomiar jednopołówkowej wartości skutecznej prądu, •w funkcji *Soft* miernik wskazuje uśrednioną wartość skuteczną 3 sekund przebiegu sygnału zmiennego U, I, f. **•CENA 370 zł + VAT**

Sprzedajemy hurtowo i detalicznie. Na zakupy hurtowe lub do odsprzedaży udzielamy rabatu wysokości 10%. Wszystkie towary zakupione u nas są gwarantowane. Wysyłkowa realizacja zamówień. Biuro handlowe czynne jest od godz.9 do 17. Firma jest płatnikim VAT.

Importer: SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-33-72; 619-22-41 wew. 157

SBH05 STR18.DOC

Telefon komórkowy - kupić cyfrowy czy analogowy ?



Telefon Nokia 8110 (tzw. "banan") – jeden z najbardziej rozbudowanych funkcyjnie telefonów komórkowych na naszym rynku

Spotykając się z agresywną reklamą operatorów telefonii komórkowej systemu analogowego (Centertel) i cyfrowego (Era i Plus GSM) można dojść do wniosku, że każdy z nich to ten najlepszy. Pozostaje więc problem wyboru między tymi najlepszymi. To nie tylko sprawa cen za aktywację i telefon, bo te są zmienne i wszędzie mają tendencję malejącą, oraz częstych promocji przy najdziwniejszych okazjach, ale sprawa spełnienia wymagań użytkownika. Zachowajmy więc spokój i przyjrzyjmy się ofercie i zakresom usług.

Telefon komórkowy, z założenia musi być mały i przenośny, zasilany z baterii o ograniczonej pojemności, czyli moc nadajnika musi być niewielka, aby co kilka minut nie wymieniać baterii. Standardowa moc przenośnego, indywidualnego aparatu komórkowego (cyfrowego) wynosi 2 W. Mała moc to mały zasięg, zależny jeszcze od zakresu częstotliwości pracy (im częstotliwość większa, tym mniejszy zasięg przy danej mocy). Aby można było rozmawiać na większe odległości, sieć telefonii komórkowej musi zawierać układ stacji bazowych, których zadaniem jest stały kontakt radiowy ze znajdującymi się w pobliżu telefonami komórkowymi. Stacje bazowe są połączone ze sobą przez centralę, która steruje współdziałaniem wszystkich elementów sieci. Również stacje bazowe mają określony zasięg, 1 do 35 km, a granice ich obszarów pokrycia (komórek) pokrywają się wzajemnie.

Pasmo częstotliwości przydzielone sieci łączności komórkowej jest podzielone na kanały. Włączony telefon komórkowy pozostaje w stanie czuwania, regularnie (co kilka do kilkunastu sekund) przekazując swój numer identyfikacyjny najbliższej stacji bazowej. Nie jest to więc tylko nasłuch! Jeśli sieć telefonii komórkowej otrzymuje połączenie rozmowy przychodzącej do danego aparatu, zawiadamia go kodowanym sygnałem. Odwrotnie jest, gdy połączenie chce nawiązać użytkownik telefonu. Po wybraniu numeru z klawiatury naciska on klawisz uruchamiający połączenie (w telefonach Nokia – zielony z rysunkiem słuchawki), aparat wysyła do najbliższej stacji bazowej sygnał informujący o zamiarze połączenia się z wybranym numerem.

Jeśli żądanym adresatem połączenia jest inny telefon komórkowy, system przekazuje połączenie do stacji bazowej położonej najbliżej odbiorcy, która informuje dany aparat komórkowy o przychodzącej rozmowie. Jeśli ma to być rozmowa z abonentem przewodowej sieci telefonicznej, sygnał jest przekazywany do odpowiedniej centrali jej operatora, skąd jest kierowany do abonenta.

W świecie i w kraju istnieją dwa podstawowe systemy telefonii komórkowej: analogowe i cyfrowe. Najbardziej znane systemy analogowe to: NMT (*Nordic Mobile Telephone*) w pasmach 450 MHz (jak w Polsce) i 900 MHz, TACS (*Total Access Communication System*) używany w niektórych krajach Europy Zachodniej i Azji, AMPS (*Advanced Mobile Phone System*) szeroko używany w USA, Japonii i Korei, a także J-TACS (*Japan Total Access Communication System*) używany w Japonii. Najbardziej dynamicznie rozwijającym się systemem cyfrowym jest GSM (*Global System for Mobile Communication*), faktyczny już standard światowy wykorzystywany w Europie, Azji, Afryce i Australii/Nowej Zelandii, a wchodzący również w użycie w USA.

Standard systemu NMT 450 powstał w Skandynawii, a pierwsze sieci komórkowe NMT pojawiły się już w latach 1981-82. W jednym kanale może w danej chwili być prowadzona tylko jedna rozmowa i to ograniczenie techniki analogowej jest głównym ograniczeniem systemu NMT. Pojemność sieci NMT 450 wynosi ok. 200 tys. numerów, w pasmie jest dostępnych 200 kanałów. Działająca w Polsce sieć NMT 450 operatora Centertel została zbudowana przez firmę Nokia kilka lat temu i rozbudowana tak, że w zasięgu znajduje się właściwie cały kraj (dziś jest to największa sieć NMT na świecie), ale w sieci jest już ponad 180 tys. abonentów, więc do wyczerpania pojemności już niedaleko. Od czasu, kiedy Centertel utracił monopolistyczną pozycję na rynku i został zmuszony do konkurowania z dwoma innymi operatorami przez obniżanie cen usług i sprzętu, liczba jego abonentów wzrosła dwukrotnie. Zalety sieci analogowej to wprawdzie duży zasięg w terenie otwartym i dobra charakterystyka na terenie zabudowy miejskiej, ale w większych miastach sieć już jest przeciążona i poziom zakłóceń jest wysoki. Centertel weźmie udział w przetargu na następną sieć cyfrową – DCS (taki GSM, ale w pasmie 1800 MHz), bo wkrótce nie będzie mógł się rozwijać w większych ośrodkach z prozaicznej przyczyny – braku kanałów.

Z telefonu Centertela można też korzystać w kilku krajach Europy, np. w Danii i krajach bałtyckich (jeśli się go tam zawiezie).

Standard GSM został opracowany również w początkach 1980 r. przez zespół powołany przez CEPT (*Europejska Konferencja Poczty i Telekomunikacji*), pierwsze komercyjne sieci GSM w Europie uruchomiono dopiero w 1992 r., w 1995 r. było już ich 120... System jest zunifikowany, jednakowy na całym świecie, stąd jego popularność. Jego słabą stroną jest mniejszy zasięg sygnału zarówno telefonu, jak i stacji bazowej (4 razy mniejszy niż w NMT), co wymaga większej liczby stacji bazowych. W miastach to zaleta, w terenie – wada, bo koszt budowy sieci jest wyższy. Zaletą jest też odbijanie się fal o częstotliwości 900 MHz od różnych obiektów, co w miastach ułatwia ich rozchodzenie się, bez pogorszenia jakości odbioru. Dzięki zastosowaniu podziału czasowego, w jednym kanale można prowadzić większą liczbę rozmów o jakości zdecydowanie lepszej niż w systemie analogowym. Przy 124 kanałach w pasmie 900 MHz podział czasowy umożliwia prowadzenie w każdym kanale do 8 rozmów jednocześnie przy tzw. przepływności pełnej - tak jakby to było 992 kanały – i aż 16 rozmów przy przepływności połówkowej.

W Polsce działa dwóch operatorów GSM – Era i Plus, szybko rozbudowujących swoje sieci i ostro ze sobą konkurujących ku pożytkowi klienta. Wyższość Centertela, polegająca na pełnym pokryciu kraju siecią, za parę lat zmaleje do zera, kiedy obaj konkurenci będą dostępni z każdego miejsca w kraju. Obecnie Plus GSM pokrywa część kraju zamieszkałą przez ok. 40% ludności (50 dużych miast), Era działa w ok. 90 aglomeracjach. Obie firmy pokry-

wają również drogi łączące główne miasta. Technika cyfrowa umożliwiła wprowadzenie usług i funkcji, w większości nie do zrealizowania w technice analogowej. Są to:

Poczta głosowa (*voice mail*) – coś w rodzaju automatycznej sekretarki o rozbudowanych funkcjach. Kiedy nie ma możliwości przekazywania przyjmowanej informacji (telefon wyłączony, poza zasięgiem stacji bazowej, zajęty), rejestruje się ją w elektronicznej skrzynce pocztowej, skąd można ją w każdej chwili odczytać.

Przekazywanie połączeń (*call transfer*), czyli kierowanie rozmów pod wskazany numer.

Zawieszanie rozmów (*call suspension*), czyli wstrzymywanie rozmowy bieżącej w celu połączenia się z innym abonentem, który właśnie się zgłosił.

Telefon Nokia 1610 – niby prosty, ale to też mały komputer



Formowanie kolejki rozmów oczekujących na połączenie (*call waiting for connection*).

Telekonferencje (*conference connection*) – jednocześnie może konferować nawet pięciu abonentów.

Blokada niektórych rodzajów połączeń i numerów w razie np. wypożyczenia telefonu innej osobie.

Identyfikacja numeru abonenta wywołującego.

Roaming (od angielskiego *roamer*, wędrowiec), czyli możliwość korzystania z telefonu GSM za granicą (w krajach, z którymi operator macierzysty ma umowy roamingowe). Nie trzeba wozić ze sobą aparatu, wystarczy mieć swoją kartę SIM (*subscriber identity module*, karta identyfikacyjna abonenta), którą wkłada się do dowolnego innego aparatu GSM i tak przeprowadzone rozmowy idą na konto właściciela karty. Stawki są takie jak u miejscowego operatora, polscy operatorzy doliczają 15% prowizji i to jest to, co się w kraju płaci. Lista krajów skąd można "*roamingować*" jest duża i ciągle rośnie u obydwu operatorów.

Przesyłanie faksów i plików komputerowych. Trzeba jednak mieć faksmodem lub specjalną przystawkę faksową jeśli jest to PC, a także dokupić kartę PCMCIA do notebooka. Tę funkcję mają również nowoczesne telefony analogowe NMT (np. Nokia 450).

I na co się zdecydować? To zależy od potrzeb. Inne ma właściciel i kierowca w międzynarodowym przedsiębiorstwie transportowym, inne lekarz, inne biznesmen działający w kraju, a inne biznesmen działający w kraju i zagranicą. Dla pierwszego i ostatniego podstawowe znaczenie będzie miała liczba krajów, w których ten system działa, możliwość faksowania plików tekstowych itp., oczywiście pod warunkiem posiadania telefonu GSM z funkcją faksowania (np. Nokia 8110. Dla bardzo zajętego biznesmena najlepszym rozwiązaniem będzie „komunikator" - coraz modniejsze połączenie wielofunkcyjnego telefonu GSM z "*organizerem*" i komputerem (np. Nokia 9000). Jeśli telefon ma służyć tylko do zapewnienia stałego kontaktu, nie warto inwestować w drogą "maszynę" z wszystkimi funkcjami, wystarczy jak najprostszy z tych, które oferują dealerzy GSM np. Nokia 1610. Jeśli telefon ma być używany tylko w kraju, rodzaj sprzętu też zależy od wielu czynników. W dużych miastach trzeba się liczyć z zakłóceniami w sieci Centertela, nie ma ich w GSM, a ceny wcale się zasadniczo nie różnią, dochodzi zaś jeszcze znacznie lepsza perspektywiczna funkcjonalność sprzętu (zawsze można sobie funkcje dokupić, zmieniając "kolor" abonamentu). Nie bez znaczenia jest estetyka, dla wielu osób to wręcz sprawa podstawowa. Z obszernej oferty telefonów GSM można wybrać nie tylko przysłowiowy "dowolny kolor, byle był czarny". Tu mamy telefony kolorowe, łaciate, z obrazkami, ze św. Mikołajem przed Bożym Narodzeniem itd.

Na korzyść telefonu analogowego przemawia obecnie praktycznie pełne pokrycie kraju siecią, a także wprowadzenie nowych telefonów o masie, wymiarach i parametrach użytkowych takich samych, jak telefony GSM (np. Nokia 450, z którego można faksować, a wszystkie akcesoria pasują również do telefonów GSM). Te "cegły" oferowane za straszne pieniądze w początkach monopolistycznego żywota Centertela i oglądane na niektórych amerykańskich filmach nie mogły się utrzymać w obliczu konkurencji. Gdy telefon komórkowy jest pilnie potrzebny, bez wielkich wymagań odnośnie do funkcji i nie w dużym mieście, poza obszarem pokrycia sieci cyfrowych, analogowy jest rozwiązaniem równie dobrym.

Warto też śledzić reklamy prasowe, aby nie przegapić akcji promocyjnych, kiedy za to samo można zapłacić znacznie mniej niż poza promocją. Były już promocje z dołączaniem za złotówkę. W nich to na walce konkurencyjnej najbardziej zyskuje klient – od razu, a operator – potem (bo pieniądze zarabia na ruchu, nie na jednorazowej sprzedaży sprzętu).

Jeszcze jeden sposób na obniżkę kosztów, zwłaszcza GSM: nie spieszyć się, jeśli nie ma musu. Ceny spadają wszędzie, przypomnijmy sobie jakie one były na początku. Są już kraje, gdzie aktywacja i telefon nic nie kosztują, pod warunkiem zobowiązania się do opłacania abonamentu u danego operatora przez przynajmniej 3 lata, w innych – zobowiązanie do rocznego opłacania abonamentu u danego operatora potrafi obniżyć cenę do 10% normalnej. Prędzej czy później, podobnego rodzaju zachęty wejdą i u nas, choć oczywiście operatorzy wydający znacznie środki na rozbudowę sieci zrobią to niechętnie i raczej później.

Stara zasada "jeśli nie musisz wydać pieniędzy dziś, nie wydawaj" (przez wiele lat uczono nas czegoś wręcz przeciwnego) jest też słuszna, jeśli planujemy zakup "komórki" w dalszym – np. rocznym – terminie. Ogłoszono przetarg na sieci DCS w pasmie 1800 MHz, czyli pojawiają się nowe sieci i nowi operatorzy. Też będą chcieli zarobić, muszą "rozepchnąć się" na rynku oferując niższe ceny, promocje itd. Trzeba tylko pamiętać, że DCS jest dobry w większych miastach, bo tam najszybciej będzie pokrycie komórkami. Z pokryciem terenów pozamiejskich będą problemy przez kilka lat, bo DCS wymaga większej gęstości stacji bazowych. ■

Telefon Nokia 9000 Communicator – dla bardzo zajętych



Za udostępnienie materiałów firmowych dziękujemy firmie Nokia Mobile Phones.

Leon Kossobudzki

Kształtujcie Waszą przyszłość ze współpracy z nami

27 LAT SE
Spezial-Electronic KG

SE Spezial-Electronic jest prężnym przedsiębiorstwem handlowym z siedzibą w Niemczech oraz filiami w Moskwie, St. Petersburgu, Kijowie i Pradze.

Punktem ciężkości oferowanej przez nas palety wyrobów są podzespoły elektroniczne, jak przetworniki a/c i c/a, procesory do komunikacji przez złącze szeregowe, układy nadzorcze dla mikroprocesorów, układy sterowania i nadzoru zasilania itp. firmy MAXIM, rezonatory i generatory kwarcowe oraz układy typu ASIC EPSONa, programowalne sterowniki NAIS-Matsushita, frezarki do protypowych płytek drukowanych firmy LPKF, programatory firm SMS i XELTEK, jak również obudowy firmy ROLEC.

Do naszej filii w Słubicach szukamy handlowców i inżynierów do działu sprzedaży i obsługi klientów. Wymagana znajomość angielskiego, pożądany niemiecki.

Zainteresowani pracowaliby u siebie w domu (Home Office).

Zgłoszenia i pytania proszę kierować do:

SE Spezial-Electronic
31665 Bueckeburg, Deutschland
Fax 0-0800-4911-213

PROMOCJA WAKACYJNA!!!

TYLKO W SIERPNIU '97

MULTIMETR MX620



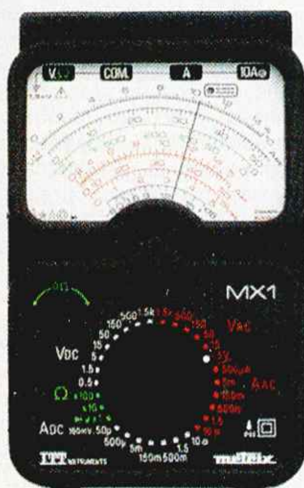
Z RABATEM **15%**

AC/DCV
AC/DCA:
10 nA÷20 A
Rezystancja:
do 200 MΩ
Pojemność:
1pF÷200 μF
Częstotliwość:
do 20 MHz
Ciągłość obwodu
Test diod
i tranzystorów
Stany logiczne
Automatyczne wyłączanie zasilania
Gumowa obejma
Futerał

LABIMED

02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22, tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

MULTIMETRY ANALOGOWE



metrix MX1 i MX2

Przystępne cenowo, trwałe, wytrzymałe mechanicznie, niezawodne i bezpieczne, szczególnie przydatne do zastosowań przemysłowych

1. Pyłoszczelne, wytrzymałe na wstrząsy i wibracje
2. Zabezpieczone mechanicznie przed odłączeniem wtyków przewodów pomiarowych
3. Zabezpieczone przy pomiarze rezystancji (400 V) i napięcia (1500 V)
4. Wyposażone w dużą skalę analogową umożliwiającą łatwy odczyt w trudnych warunkach oświetlenia
5. Pomiar napięcia stałego w 9 podzakresach od 150 mV do 1500 V z dokładnością 2%, rezystancja wewnętrzna 20 kΩ/V
6. Pomiar napięcia zmiennego w 6 podzakresach od 5 V do 1500 V z dokładnością 2,5%
7. Pomiar prądu stałego z dokładnością 2% od 50 μA do 10 A w 7 podzakresach (MX1) i w 2 podzakresach (MX2)
8. Pomiar prądu zmiennego od 500 μA do 10 A, z dokładnością 2,5% (MX1) i od 10 A do 200 A z przystawką cęgową z dokładnością 3% (MX2)
9. Pomiar rezystancji do 2 MΩ i poziomu w dB.

WYSOKONAPIĘCIOWA SONDA OSCYLOSKOPOWA **GE 3720**



Impedancja 500 MΩ/3 pF; tłumienie 1000x, pasmo częstotliwości 5 MHz, maksymalne napięcie mierzone (VDC+VAC maks) 30 kV, długość kabla 2 m



Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o. 00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel. 022/621 50 21, 622 04 59, fax 022/625 08 65 e-mail: semicon@pol.pl, http://www.korpo.pol.pl/semicon

LTC1415 – 12-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy

Producent: Linear Technology

Zastosowanie

Szczególnie w systemach o niewielkim poborze mocy (nawet z zasilaniem bateryjnym)
Główne dziedziny zastosowania to:

- szybka akwizycja danych,
- cyfrowe przetwarzanie danych (DSP),
- systemy przetwarzania obrazów,
- multipleksowane systemy akwizycji danych,
- telekomunikacja.

Opis układu

LTC1415 to taktowany generatorem próbkującym o minimalnym okresie 700 ns (częstotliwość próbkowania ok. 1,25 MSa/s) 12-bitowy próbkujący przetwornik analogowo-cyfrowy. Ten prosty w użyciu układ zawiera pamięć analogową (*sample-hold*) o dużej dynamice, precyzyjne źródło napięcia referencyjnego, a w podstawowym zastosowaniu nie wymaga dołączania elementów zewnętrznych. Dwa rodzaje pracy z oszczędnościowym zużyciem mocy (pobiera 55 mW przy 5 V) dają duże możliwości wykorzystania przetwornika w systemach o małym poborze mocy.

Różnicowy układ pamięci analogowej może pobierać próbki z wejścia symetrycznego (różnicowego, bipolarnego) lub niesymetrycznego (unipolarnego) w pasmie do 18 MHz. Współczynnik tłumienia napięcia wspólnego równy 60 dB umożliwia wyeliminowanie wpływu pętli uziemień i zakłócenia od wspólnych sygnałów przez różnicowy pomiar sygnału ze źródła. Przetwornik ma kompatybilny z typowymi mikroprocesorami 12-bitowy port. Tam dane są gotowe do odczytu po każdej konwersji - nie ma opóźnienia kolejkowania potokowego po rozkazie konwersji. Rozdzielenie wejściowego sygnału startu i sygnału gotowości danych umożliwia łatwe dołączenie bufora danych wyjściowych do pamięci typu FIFO, procesora DSP lub mikroprocesora. Oddzielne zasilanie wyjściowych układów logicznych umożliwia bezpośrednie dołączenie do układów zasilanych z 3 V lub 5 V. Zakres pełnej dynamiki przetwarzania (SFDR) wynosi 82 dB. W dwóch stanach oszczędzania energii układ pobiera 7,5 mW (NAP) lub 10 μW (SLP). Mała obudowa typu SO jest szczególnie wygodna w zastosowaniach przemysłowych. Układ ma na wejściu diodowe zabezpieczenie napięciowe na prąd do 200 mA. Na wejściu układu należy stosować filtr dolnoprzepustowy, np. dla typowych warunków pracy (1,25 MSa/s) na 1,6 MHz.

Parametry graniczne

- napięcie zasilania U_{dd}: 6 V
- napięcie wejść cyfrowych: – 0,3 ÷12 V,
- napięcie wyjść cyfrowych: – 0,3 ÷ (U_{dd}+0,3 V)
- rozpraszanie mocy: 500 mW
- temperatura pracy: LTC1415C 0÷70 °C
  LTC14151 40÷85 °C

Podstawowe cechy

- częstotliwość próbkowania: 1,25 MSa/s (1428 kHz)
- pojedyncze napięcie zasilania: 5 V
- rozpraszanie mocy: 55 mW
- brak opóźnienia kolejkowania po rozkazie przetwarzania – równoległe przetwarzanie potokowe

Rys. 2. Podstawowy układ pracy

+Ain	1	28	AVdd
-Ain	2	27	DVdd
Vref	3	26	OVdd
REF COMP	4	25	$\overline{BUSY}$
AGND	5	24	$\overline{CS}$
D11 (MSB)	6	23	$\overline{CONVST}$
D10	7	22	$\overline{RD}$
D9	8	21	$\overline{SHDN}$
D8	9	20	NAP/$\overline{SLP}$
D7	10	19	OGDN
D6	11	18	D0 (LSB)
D5	12	17	D1
D4	13	16	D2
DGND	14	15	D3

Rys. 1. Rozkład końcówek układu LTC1415 (obudowa SO28)

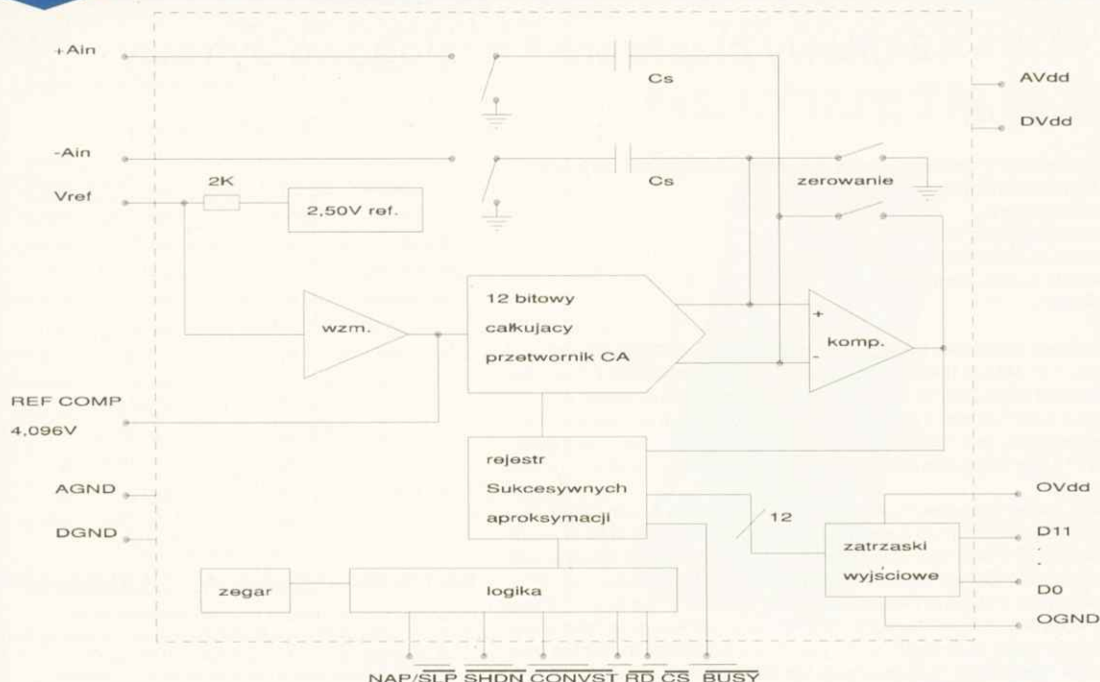
- odcięcie poziomu mocy z układem ponownej inicjacji
- współpraca z zewnętrznym źródłem napięcia referencyjnego lub wewnętrznym 1,245 V o stabilności 15 ppm/°C
- wysokoimpedancyjne analogowe wejście różnicowe lub niesymetryczne
- zakres napięć wejściowych: 0÷4,096 V
- stosunek sygnał/(szum + błąd dyskretyzacji) – S/(N+D): 77 dB,
- zniekształcenia harmoniczne (THD): 80 dB przy częstotliwości sygnału 100 kHz
- błąd przetwarzania: ±1 LSB INL (*integral nonlinearity* - błąd nieliniowości całkowej), maksymalny ±1 LSD DNL (*differential nonlinearity* – błąd nieliniowości różniczkowej)
- 28–końcówkowa obudowa typu SO (lub SSOP)

Opis wyprowadzeń

+Ain (1) wejście sygnału o polaryzacji dodatniej 0÷4,096 V
–Ain (2) wejście sygnału o polaryzacji ujemnej 0÷ – 4,096 V
Vref (3) napięcie refencyjne 2,50 V
RefComp (4) 4,096 V wyjście napięcia referencyjnego po buforowaniu, powinno mieć dołączony równolegle kondensator 10 μF i kondensator ceramiczny 0,1μF
AGND (5) masa analogowa – związana z wejściami +Ain i –Ain
D11÷D4 (6÷13) trójstanowe linie danych wyjściowych
DGND (14) masa cyfrowa (bliska AGND)
D3÷D0 (15÷18) trójstanowe linie danych wyjściowych
OGND (19) masa bufora napięcia referencyjnego (bliska AGND)
NAP/$\overline{SLP}$ (20) tryb odłączenia mocy zasilającej, wybór odłączenia jest aktywny dopiero po sygnale $\overline{SHDN}$, niski sygnał ustawia układ w stan czuwania ($\overline{SLP}$), a wysoki szybką inicjację (NAP)
$\overline{SHDN}$ (21) odłączenie mocy zasilającej, niski poziom jest wynikiem ustawienia sygnałów NAP/$\overline{SLP}$
$\overline{RD}$ (22) odczytaj wynik, zezwolenie na odczyt, gdy sygnał $\overline{CS}$ jest ustawiony w stanie niskim
$\overline{CONVST}$ (23) start konwencji wyzwalany zboczem wznoszącym
$\overline{CS}$ (24) wybór układu, sygnał powinien mieć stan niski do rozpoznania sygnałów $\overline{CONVST}$ i $\overline{RD}$
$\overline{BUSY}$ (25) wskazuje na stan przetwornika, stan niski mówi o zajętości (zachodzi przetwarzanie), zbocze narastające mówi o gotowości danych w zatrzasku
OUdd (26) zasilanie bufora zatrzasku danych - należy połączyć z końcówką 28 (+5 V) lub +3 V dla logiki 3 V
DVdd (27) zasilanie dodatkowe 5 V – należy połączyć z końcówką 28
AUdd (28) zasilanie dodatkowe 5 V – powinno mieć dołączony równolegle kondensator 10 μF i kondensator ceramiczny 0,1 μF

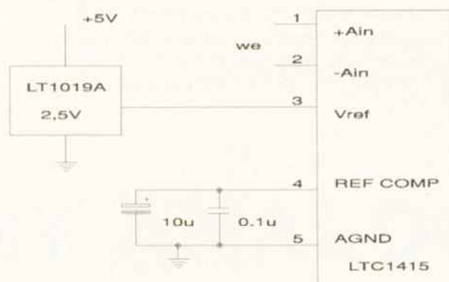
(mg)

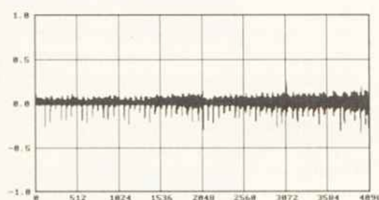




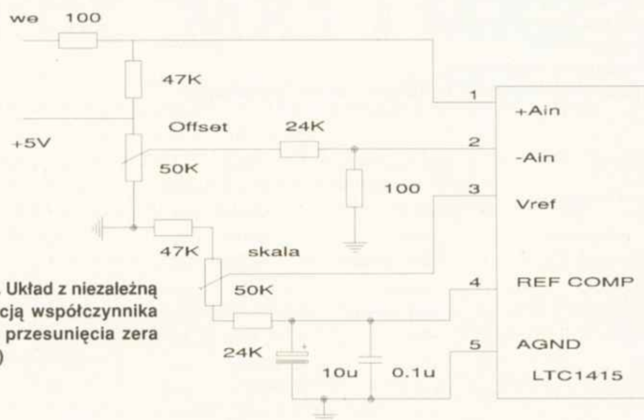
Rys. 3. Schemat blokowy

Rys. 4. Przykład podłączenia zewnętrznego źródła napięcia referencyjnego 2,500 V





Rys. 7. Charakterystyka nieliniowości różniczkowej



Rys. 5. Układ z niezależną regulacją współczynnika skali i przesunięcia zera (offset)

Rys. 6. Sposoby wyzwalania
a – sygnał CONVST rozpoczyna przetwarzanie – dane są ciągle dostępne, b – sygnał CONVST rozpoczyna przetwarzanie – dane są dostępne po zmianie sygnału RD, c – sygnał CONVST rozpoczyna przetwarzanie – dane są dostępne po zmianie sygnału BUSY





Potencjometry elektroniczne (1)

Funkcje regulowanego dzielnika napięcia lub regulowanego rezystora są coraz częściej wykonywane przez specjalizowane układy elektroniczne.

Potencjometry w układach elektronicznych pełnią zwykle funkcję regulowanego dzielnika napięcia lub regulowanego rezystora. Regulowany dzielnik napięcia można traktować jako układ mnożący, w którym:

$$U_{wy} = k \cdot U_{we}.$$

Współczynnik *k* przybiera wartości od 0 do 1 w zależności od położenia suwaka. Występuje tu podobieństwo *n*-bitowego przetwornika cyfrowo-analogowego (DAC), który jest układem mnożącym wejściowy kod cyfrowy D_{we} (a dokładnie znormalizowany kod cyfrowy, tj. $D_{we}/2^n$) przez napięcie odniesienia UR. Jeżeli zamiast napięcia odniesienia będzie sygnał U_{we}, otrzymamy układ opisany analogicznym równaniem jak dzielnik napięcia:

$$U_{wy} = (D_{we}/2^n) \cdot U_{we}$$

Jedyna różnica polega na tym, że zamiast ustalanego ręcznie współczynnika *k* występuje znormalizowany kod cyfrowy $D_{we}/2^n$, generowany przez układ sterujący przetwornikiem DAC. Nic więc dziwnego, że już kilka lat temu pojawiły się specjalizowane wersje takich scalonych przetworników (np. rodzina TRIMDAC produkcji Analog Devices) do stosowania zamiast potencjometrów mechanicznych. Te układy nie dawały się jednak zastosować jako zmienne rezystory.

Układy RDAC

Zmienny rezystor (trymer) to potencjometr wykorzystany jako element dwuzaciskowy. Jego rezystancja jest określona równaniem $R = k \cdot Rp$, gdzie *k* jest określone tak, jak poprzednio, a Rp oznacza rezystancję użytego potencjometru. W tym przypadku trudno jest zaobserwować bezpośrednią analogię elektronicznego dzielnika napięcia. Dlatego też dopiero niedawno pojawiły się konstrukcje w pełni zastępujące potencjometry. Dzięki układom tej nowej klasy – w firmie Analog Devices nazwanej skrótem RDAC – można uzyskać zarówno dzielnik napięcia, jak i regulowany rezystor. Na rys. 1 przedstawiono uproszczoną budowę układu RDAC serii AD8402/AD8403 firmy Analog Devices.

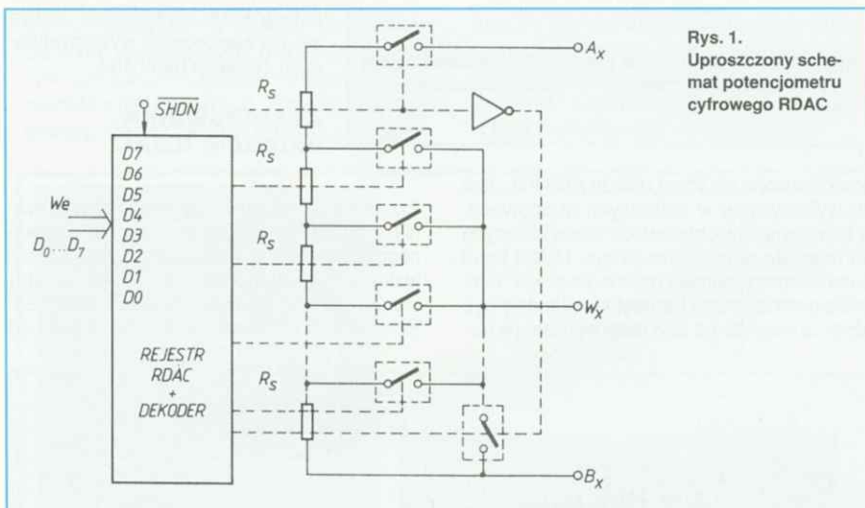
Układ składa się z szeregowo połączonych 256 jednakowych rezystorów. Wartość każdego rezystora RS wynosi RN/256, gdzie RN oznacza nominalną wartość rezystancji na zaciskach AxBx. Suwak Wx potencjometru może być dołączony do dowolnego punktu łańcucha rezystorów przez analogowy multiplekser utworzony z 257 przełączników (kluczy) analogowych i dekodera. Multiplekser jest sterowany przez 8-bitowe słowo wejściowe ustalające położenie suwaka oraz przez dodatkowy specjalny sygnał $\overline{SHDN}$ (*shut down* - wyłączenie). Zastosowanie multipleksera zapewnia włączenie w danej chwili tylko jednego klucza. Sygnał $\overline{SHDN}$ służy do szybkiego odłączenia końcówki Ax od obwodu zewnętrznego; jednocześnie suwak Wx jest zwierany do końcówki Bx ("najniższy" klucz jest sterowany zarówno przez dekoder, jak i sygnał $\overline{SHDN}$). Słowo sterujące położeniem suwaka jest pamiętane w rejestrze RDAC. Istotną cechą funkcji szybkiego odłączania potencjometru jest zachowanie zawartości tego rejestru; po zakończeniu sygnału $\overline{SHDN}$ położenie suwaka powraca do poprzedniej pozycji. Jeżeli sygnał wyłączający $\overline{SHDN}$ jest nieaktywny, to rezystancja między suwakiem Wx a końcówką Bx jest określona zależnością

$$R_{WB} = (D_{we}/256) \cdot R_N + R_W$$

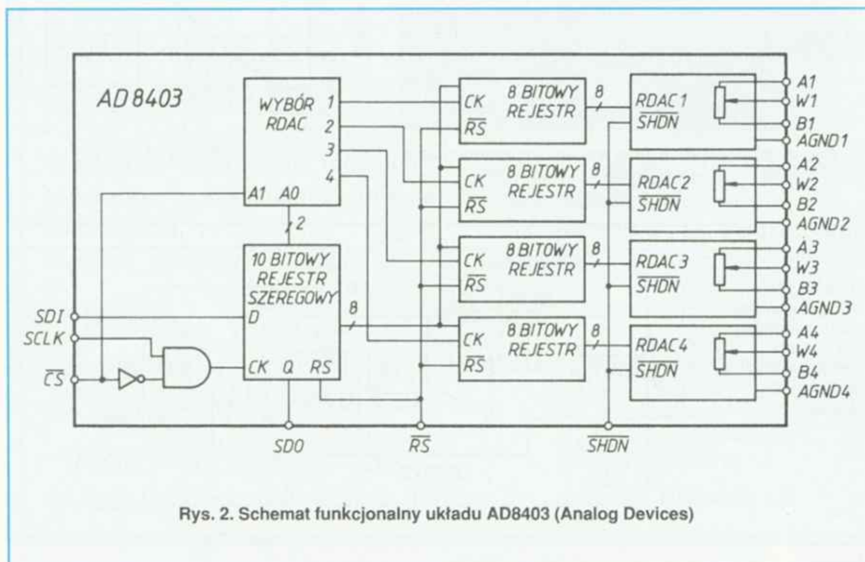
w której R_W oznacza rezystancję suwaka równą rezystancji włączonego klucza. Typowa wartość RW wynosi 200 Ω.

Jak więc widać, omówiony układ realizuje funkcję cyfrowego sterowania rezystancją. Jest to zupełnie nowa cecha, gdyż poprzednio można było sterować cyfrowo prądem, napięciem lub wzmocnieniem, ale nie rezystancją.

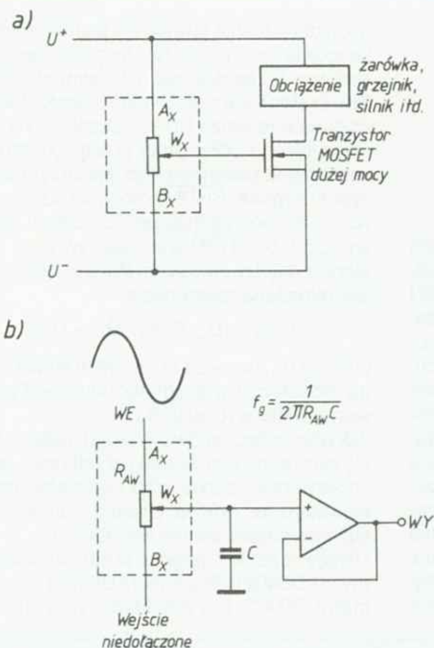
Układy scalone dostępne w handlu zawierają dwa (AD8402) lub cztery (AD8403) potencjometry RDAC. Dla przykładu, na rysunku 2



Rys. 1. Uproszczony schemat potencjometru cyfrowego RDAC



Rys. 2. Schemat funkcjonalny układu AD8403 (Analog Devices)



Rys. 3. Typowe zastosowanie potencjometru elektronicznego
a – jako regulowanego dzielnika, b – jako regulowanego rezystora

przedstawiono strukturę układu AD8403. Jest on wykonywany w rozmaitych obudowach, w tym również w obudowach przewidzianych do montażu powierzchniowego. Dzięki temu potencjometry cyfrowe można stosować tam, gdzie potencjometry tradycyjne nie mogły być użyte ze względu na zbyt duże wymiary (w niektórych standardach nie dopuszcza się stosowania elementów wyższych niż 2 mm; tymczasem najmniejsze potencjometry mechaniczne mają wysokość większą niż 3 mm). Układ jest zasilany pojedynczym napięciem o wartości 3÷5 V. Tolerancja rezystancji między zaciskami A i B wynosi 20%, natomiast względne rozrzuty tej rezystancji dla potencjometrów znajdujących się w jednej obudowie są mniejsze niż 1%. Dane sterujące są wprowadzane szeregowo za pomocą trzech linii sygnałowych: SDI – szeregowe wejście danych, SCLK – sygnał taktujący i $\overline{CS}$ – sygnał zezwalający na zapis danych. Ponadto sygnał $\overline{RS}$ powoduje wpisanie do wybranego rejestru wartości 128 odpowiadającej ustawieniu suwaka w pozycji środkowej. Ponieważ układ jest wykonany w standardowej technologii CMOS, to w stanie statycznym pobiera nieznaczną moc - prąd zasilania jest rzędu nanoamperów. Dzięki temu układy RDAC znakomicie nadają się do zastosowań wykorzystujących zasilanie bateryjne.

Zastosowania układów RDAC

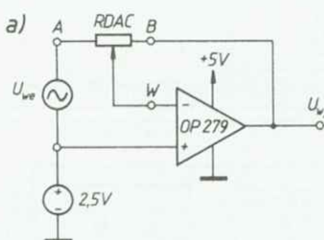
Przedstawiono typowe przykłady zastosowania układów RDAC jako potencjometru i zmiennego rezystora. Na rys. 3a napięcie między suwakiem Wx a końcówką Bx potencjometru steruje bramkę tranzystora mocy MOSFET. Ponieważ rezystancja źródło-dren zależy od napięcia bramka-źródło, uzyskuje się w ten sposób sterowanie dopływem mocy do obciążenia. Obciążenie samego potencjometru jest przy tym niewielkie, gdyż sterowanie tranzystora MOSFET odbywa się praktycznie bezprądowo. Na rys. 3b przedstawiono natomiast zastosowanie regulowanej rezystancji do zmiany częstotliwości granicznej prostego filtru RC. Wzmacniacz operacyjny pracuje tu jako bufor separujący pasywny filtr RAWC od obciążenia. W efekcie całość tworzy programowany cyfrowo filtr dolnoprzepustowy.

Innym przykładem jest połączenie potencjometru RDAC ze wzmacniaczem operacyjnym, przedstawione na rys. 4a. Ta konfiguracja tworzy wzmacniacz odwracający o wzmocnieniu programowanym cyfrowo. Ponieważ cały układ jest zasilany niesymetrycznie z pojedynczego źródła napięcia, to niezbędne jest stworzenie za pomocą dodatkowego źródła napięcia "sztucznego" poziomu masy – w tym przypadku o wartości 2,5 V – tak, aby uzyskać możliwość pracy z napięciami symetrycznymi. Dla środkowego położenia suwaka (wartość cyfrowa 128) wzmocnienie jest równe 1. Zwiększanie wartości kodu sterującego RDAC powyżej tej wartości umożliwia uzyskanie wzmocnień większych od jedności, dla kodów o wartościach mniejszych wzmocnienie jest mniejsze od jedności. Na rys. 4b przedstawiono zależność wzmocnienia od kodu sterującego RDAC. Dla wartości kodu sterującego bliskich 0 lub 255 krok zmiany wzmocnienia staje się bardzo duży, a sama wartość wzmocnienia przestaje być dokładnie określona. Dlatego należy unikać pracy w tym zakresie. Warto zwrócić uwagę, że w środkowym zakresie regulacji (tj. dla wzmocnień 10 dB) charakterystyka jest w przybliżeniu logarytmiczna.

W analogiczny sposób można budować inne układy o właściwościach zmienianych cyfrowo; np. przez połączenie zmiennego rezystora, kondensatora i komparatora uzyskuje się generator astabilny przestrajany cyfrowo.

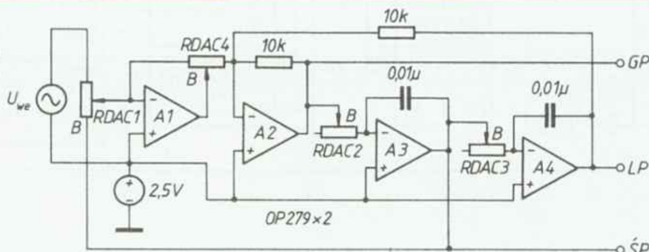
Potencjometry elektroniczne można również wykorzystać do bardziej zaawansowanych zastosowań. Na rys. 5 przedstawiono opracowany w firmie Analog Devices układ programowanego filtru zrealizowanego metodą modelowania zmiennych stanu. Cechą charakterystyczną tego układu jest to, że w zależności od tego, z którego miejsca układu odbiera się sygnał wyjściowy otrzymuje się filtr dolnoprzepustowy DP, górnoprzepustowy GP lub środkowoprzepustowy P. Filtr jest zbudowany z trzech układów scalonych: dwóch podwójnych wzmacniaczy operacyjnych OP279 i jednego AD8403. Można w nim jednocześnie programować dolną częstotliwość graniczną, górną częstotliwość graniczną, dobroć oraz wzmocnienie w pasmie przepustowym. Potencjometry RDAC2 i RDAC3 ustalają częstotliwości graniczne filtrów DP i GP oraz częstotliwość środkową filtru P. Wzmocnienie w pasmie przenoszenia zależy od ustawienia RDAC1. RDAC4 służy do regulacji dobroci (dobroć zależy również od ustawienia RDAC1 oraz stosunku rezystancji RDAC2 i RDAC3).

Mieczysław Kręciejewski



b)
Kod cyfrowy: 256, 224, 192, 160, 128, 96, 64, 32, 0
Wzmocnienie V/V: 0,1, 1,0, 10

Rys. 4. Wzmacniacz o programowanym wzmocnieniu
a – układ, b – charakterystyka



Rys. 5. Programowany filtr zrealizowany metodą modelowania zmiennych stanu

Sterownik przemysłowy był przekształcany od wielkiej szafy do kostki mieszczącej się w ręku, od skomplikowanej konstrukcji z elementów dyskretnych do konstrukcji jednostrukturowej montowanej powierzchniowo. Towarzyszyły temu coraz to lepsze parametry.



Przykładem najnowocześniejszych rozwiązań ministerowników są KS10 i KS20, produkowane od niedawna przez zakład PMA-Philips w Kassel (RFN). Większy z nich – KS20 ma płytę czołową o wymiarach 48x48 mm przy głębokości obudowy 75 mm (fot.), mniejszy – KS10 ma wymiary 24x48x99 mm.

Sterownik KS20 jest wyposażony w dwa 4-cyfrowe wyświetlacze LED: czerwony wskazuje wartość mierzoną, zielony – wartość zadaną. Do jednego uniwersalnego wejścia można doprowadzać sygnały z termopary, rezystora termometrycznego Pt100 (dwu- i trójprzewodowo), analogowe 0,4÷20 mA lub 0÷10 V. Wyjścia sterownika konfiguruje się do zastosowania, np. przekaźnikowe i logiczne do grzania lub dwa wyjścia przekaźnikowe do grzania i chłodzenia. Można również skonfigurować wyjście analogowe z wyborem klasycznej charakterystyki regulacji PID lub "fuzzy", zgodnie z zasadami logiki rozmytej. Samodostrajanie zapewnia optymalne parametry punktu pracy. Dwa dodatkowe, swobodnie konfigurowalne wyjścia alarmowe można wykorzystywać również jako wyjścia układu czasowego. Wyposażeniem dodatkowym (opcje) jest izolowane galwanicznie analogowe wyjście wartości mierzonej lub interfejs szeregowy RS-485 z protokołem MODBUS, umożliwiający przesyłanie danych do komputera. Zakład sprzedaje sterowniki skonfigurowane wg życzeń klienta, gotowe do przewidywanego zastosowania.

Najmniejszy sterownik KS10, również z wejściem uniwersalnym, także występuje w wielu wersjach – jako dwustawny, trójstawny lub z wyjściem ciągłym, z komparatorem granicznym, RS-485 i izolowanym galwanicznie wyjściem. Małe rozmiary płyty czołowej spowodowały brak oddzielnego wyświetlacza wartości zadanej. Ze względu na bardzo małe rozmiary i niewielkie pole zajmowane na płytach czołowych urządzeń jest on stosowany w małych urządzeniach w rodzaju sterowników urządzeń hartowniczych, pieców laboratoryjnych czy suszarek zamiast wyłączników i termostatów bimetalicznych. Wprawdzie jest on droższy, ale niezawodny, znacznie dokładniejszy (1°C), o wysokiej powtarzalności pomiarów, a ponadto wyświetla mierzoną temperaturę. Tu również zastosowano automatyczne samodostrajanie, a klient otrzymuje sterownik skonfigurowany już w fabryce według jego życzenia i gotowy do pracy. ■

Leon Kossobudzki

InterBus-S - protokół komunikacyjny

InterBus-S stał się obecnie przemysłowym standardem sieci, obsługującym warstwę obiektową systemów sterowania.

Protokół transmisji w sieci InterBus-S obsługuje trzy najniższe warstwy protokołu komunikacyjnego opisywanego przez model ISO/OSI. Specyficzne właściwości protokołu InterBus-S zawarte są w hybrydowej strukturze, umożliwiającej optymalne monitorowanie i sterowanie dwoma typami danych obiektowych, danymi o charakterze cyklicznym (np. stany wejść/wyjść obiektowych) i danymi niecyklicznymi (np. parametry procesu technologicznego).

Konfiguracja strumienia danych obiektowych zależy od jego struktury. Dla zapewnienia wysokiej wydajności protokołu wymagane są możliwie krótkie komunikaty procesowe. Zasada pracy protokołu InterBus-S polega na wydzieleniu stałej ramki czasowej przeznaczonej w zasadzie do obsługi cyklicznych danych procesowych. Rozszerzenie protokołu o obsługę danych o charakterze niecyklicznym polega na wstawieniu do każdej ramki czasowej 2÷16 bajtów. Bloki parametrów są dzielone i umieszczane w szczelinach przeznaczonych na obsługę danych niecyklicznych. Dzielenie bloków parametrów na segmenty oraz wstawianie ich do ramki transmisyjnej wykonywane jest przez sprzętowo-programową obsługę protokołu i z punktu widzenia użytkownika jest niewidoczne. Dzięki temu zostaje zachowana stała długość ramki transmisyjnej mimo przesyłania bloku parametrów o długości dochodzącej do 12 Mbitów. Dodanie obsługi danych niecyklicznych wydłuża ramkę o 16 bitów. Niezależność długości ramki od długości danych niecyklicznych wywiera decydujący wpływ na wydajność w zamkniętej pętli komunikacyjnej. Topologia systemu InterBus-S i jego protokół umożliwiają osiągnięcie, już przy szybkości transmisji 500 kbit/s, dobrych parametrów transmisji, nie osiąganych w innych protokołach komunikacyjnych. Czas dostępu do danych procesowych jest liniowo zależny od liczby obsługiwanych punktów. Na przykład, ramka obsługująca 128 wejść i 128 wyjść zapewnia czas dostępu poniżej 4 ms. W skrajnych przypadkach, gdy czas dostępu jest niezadowalający, można zwiększać szybkość transmisji do 2,5 Mbit/s. Wymaga to jedynie zmiany przewodów miedzianych na światłowody.

Maksymalna długość ramki wynosi obecnie 512 bajtów. Ograniczenie to wynika nie z właściwości protokołu, a z zasobów pamięci operacyjnej przewidzianej do jego obsługi. Postać ramki transmisyjnej przedstawiono na rys.1.

Techniczna realizacja protokołu InterBus-S

Każde urządzenie peryferyjne sieci InterBus-S jest reprezentowane przez rejestr przesuwający o długości określanej przez liczbę danych procesowych specyficzną dla danego urządzenia. Wszystkie urządzenia peryferyjne tworzą pierścień rejestrów przesuwających, którego długość wyznacza ramkę transmisji protokołu InterBus-S. Dane wyjściowe z urządzeń zewnętrznych są lokowane w buforze zgodnie z porządkiem wyznaczonym przez pierścień rejestrów.

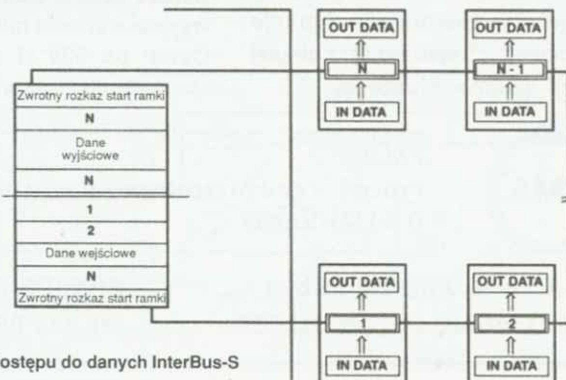
Sterowanie cyklem przez zarządcę sieci (mastera) rozpoczyna się przez przeniesienie wszystkich danych wyjściowych na magistralę za pomocą impulsu zegara. W czasie oddawania danych wyjściowych równocześnie są pobierane dane wejściowe. Po prawidłowym skompletowaniu całej ramki jest tworzona suma kontrolna. Następuje wysłanie ramki i rozpoczęcie kompletowania nowej.

Dane transmitowane w pojedynczej ramce protokołu InterBus-S zawierają wszystkie niezbędne informacje. Przesłanie każdej wiadomości reprezentowanej przez ramkę transmisji rozpoczyna się specjalnym rozkazem startowym ramki. Zawiera on 16 bitów i jest pierwszą informacją mastera do sieci. Następnie wysyłane są zawartości wszystkich rejestrów przesuwających, reprezentujących stany urządzeń peryferyjnych. Jednocześnie następuje odczyt zwrotny z pierścienia rejestrów przesuwających. Odczyt danych z rejestru startowego kończy transmisję ramki, a stan ramki wyznacza aktualny stan urządzeń w sieci. Dane ramki formowane są w bloki, których długość jest wyznaczana przez liczbę danych procesowych dla pojedynczego urządzenia peryferyjnego. Do każdego bloku dodawana jest 16-bitowa suma kontrolna CRC-16 wyliczana według wielomianu zalecanego przez ITU-T. Jest ona testowana miedzy dwoma sąsiadującymi ze sobą punktami sieci. Kontrola jest wykonywana na bieżąco, a informacja o stanie CRC-16 jest uzupełniana asynchronicznie w postaci 16-bitowego komunikatu dodawanego do ramki w celu poinformowania mastera o awarii. Asynchroniczna procedura uzupełniania ramki zaznaczana jest przez bit startu i stopu. W celu zwiększenia niezawodności, lokalizacji awarii i ich obsługi zastosowano w protokole InterBus-S szereg dodatkowych zabezpieczeń. W przypadku braku aktywności szyny przez czas większy niż 20 ms system InterBus-S identyfikuje AWARIĘ. Szyna przechodzi w stan spoczynku, a urządzenia zewnętrzne wykonują procedury awaryjne w celu ochrony przed niepożądanymi stanami obiektowymi. Innym sposobem śledzenia awarii jest ciągłe zwiększanie stanu rozkazu startowego ramki. W każdym bloku ramki jest również sprawdzana poprawność bitu początkowego i końcowego. Długości komunikatów są rozpoznawane automatycznie. Specjalny tryb na etapie konfiguracji sieci definiuje liczbę i typy danych dla każdego z urządzeń peryferyjnych. Umożliwia to masterowi, w czasie pracy, uzyskanie dokładnego obrazu topologii systemu i włączanie/wyłączanie poszczególnych urządzeń peryferyjnych sieci bez ingerencji użytkownika systemu InterBus-S.

Cezary Rudnicki

Rys. 1. Protokół transmisyjny InterBus-S





Rys. 2. Realizacja dostępu do danych InterBus-S

Poprawa wyrazistości obrazu w telewizorze

Wprowadzenie systemu PAL miało się wiązać z poprawą jakości obrazu telewizyjnego. Autor nie może tego stwierdzić w fabrycznie dwusystemowym telewizorze z układem CTI poza zniknięciem "drgawki", charakterystycznej dla SECAM. Co jest tego przyczyną?

W torze luminancji odbiornika znajdują się filtry zaporowe dla częstotliwości zbliżonych do podnośnych chrominancji systemu SECAM: 4,02 i 4,67 MHz. Z powodu modulacji FM ograniczają one w tym systemie pasmo sygnału luminancji w stopniu znacznie większym, niż jest to wymagane dla PAL, gdzie jest modulacja AM i tylko jedna podnośna o nieco innej częstotliwości (4,433618 MHz). Filtry te mogą być automatycznie odłączane przy odbiorze w systemie innym niż SECAM i wówczas, mimo braku ograniczania pasma sygnału luminancji, na obrazie pojawiają się zakłócające prążki.

Ponieważ obecnie dominuje system PAL, w wielu przypadkach właściwe wydaje się odłączenie filtru nastrojonego na 4,02 MHz i przestrojenie drugiego filtru z częstotliwości środkowej 4,67 na 4,43 MHz. Dostrojenie filtru do 4,433 618 MHz jest wprawdzie łatwe, ale dość krytyczne, bo nawet niewielkie odchylenia powodują pojawienie się zakłóceń, zwłaszcza na krawędziach silnie nasyconych powierzchni kolorowych obrazu.

W celu przestrojenia filtru, do wejścia odbiornika doprowadza się sygnał kolorowych pasów PAL. Regulator nasycenia w odbiorniku ustawia się na minimum, do uzyskania obrazu czarno-białego, a odbiornik dostraja się tak, aby na krawędziach półodcieni szarości był dobrze widoczny charakterystyczny wzór zakłócający. Teraz filtr tłumiący podnośną chrominancji 4,43 MHz dostraja się na minimum widoczności wzoru zakłócającego. Tak przeprowadzona regulacja zapewnia lepszą jakość obrazu TV, oczywiście kiedy wszystkie inne regulacje są ustawione prawidłowo.

Przy odbiorze programu PAL z fonią 5,5 MHz na fabrycznie jednosystemowym (SECAM) odbiorniku mogą wystąpić trudności z uzyskaniem kolorowego obrazu, mimo zainstalowania właściwego dekodera PAL. Przyczyną jest inna charakterystyka częstotliwościowa toru p.cz. (brak pułapki fonii 5,5 MHz). Można to stwierdzić przy użyciu generatora obrazów testowych z możliwością wyłączania podnośnej fonii 5,5 MHz. ■

Jacek Warda

LITERATURA

[1] Limann O., Pelka H.: Telewizja. WKŁ 1993, wyd. 1
[2] Kobyliński S.: SECAM-PAL różnice i korzyści. ReAV nr 7 i 8/1994

Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC - końcówka mocy

Technika cyfrowa nieubłaganie toruje sobie drogę w sfery zastrzeżone dotąd dla układów analogowych. Konstruktorzy wzmacniaczy mocy, którzy do niedawna skutecznie opierali się tego typu zapędom, powoli zaczynają ustępować. Wprowadzenie Dolby Surround Pro Logic do toru sygnałowego wzmacniacza AX-V6BK jest tego najlepszym przykładem.

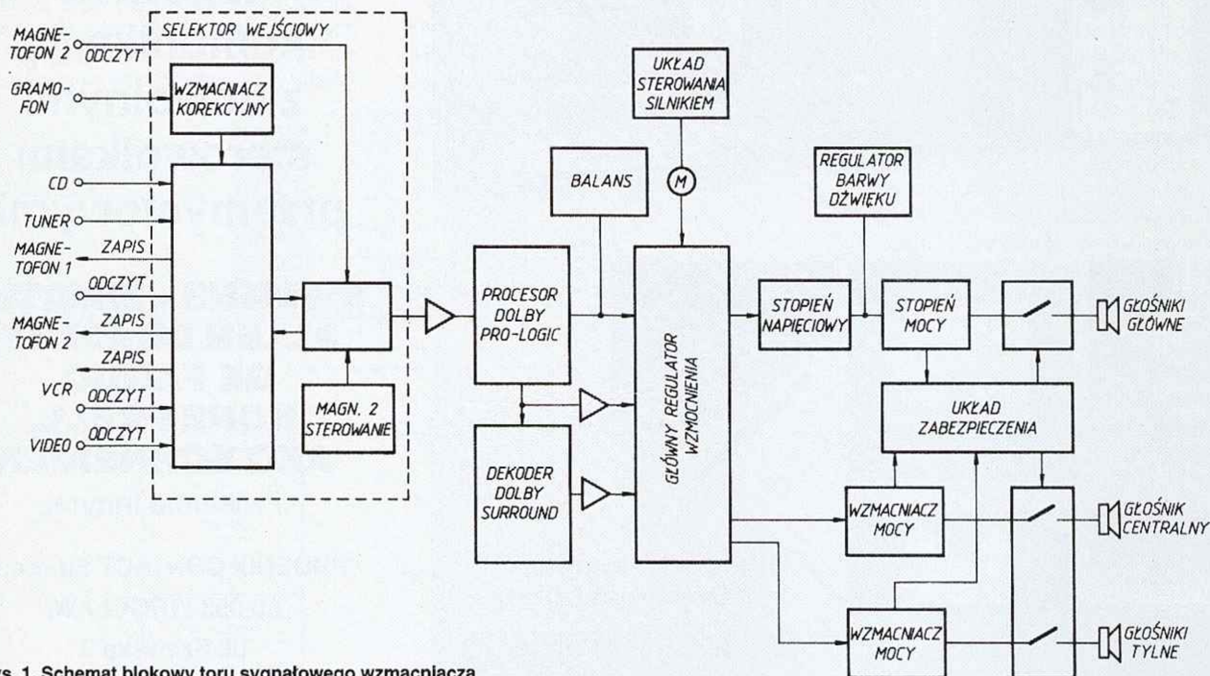
Wzmacniacz został wykonany z wykorzystaniem układów scalonych w części napięciowej oraz elementów dyskretnych w stopniach mocy. Schemat blokowy toru sygnałowego przedstawiono na rys. 1.

W sektorze wejściowym pracuje układ scalony typu TC9164, który zawiera klucze półprzewodnikowe dołączające poszczególne źródła sygnału do toru elektroakustycznego. Wejście dla gramofonu magnetycznego ma dodatkowo wzmacniacz korekcyjny. Sterowanie kluczami odbywa się przez szeregowy wpis danych z mikroprocesora zarządzającego obsługą wzmacniacza.

Wejście *Magnetofon - 2* umożliwia monitorowanie zapisu w przypadku, gdy dołączony magnetofon jest trójgłowicowy. Po selektorze sygnał przechodzi przez filtr górnoprzepustowy o częstotliwości granicznej rzędu pojedynczych herców w celu eliminacji zakłóceń o bardzo małych częstotliwościach. Za filtrem umieszczono separator w postaci wtórnika napięciowego oraz układ procesora Dolby Pro Logic, w którym pracuje specjalizowany układ LA 2785. Z układu tego otrzymuje się dwa kanały sterujące głośnikami przednimi oraz kanał środkowy. Do wytwarzania sygnałów do głośników tylnych służy drugi układ scalony tzw. dekoder Dolby surround – LV1011. Po przejściu przez czterosekcyjny potencjometr regulacji wzmocnienia sygnał jest doprowadzony do czterech wzmacniaczy mocy. Dwa główne służą do sterowania głośnikami przednimi lewego i prawego kanału, natomiast z dwu pozostałych jeden służy do zasilania głośnika środkowego, a drugi wysterowuje głośniki tylne. Oczywiście o tym, które wzmacniacze będą pracować, decyduje użytkownik wybierając jeden z kilku rodzajów pracy.

Warto może przyjrzeć się bliżej, jak zrealizowano główne wzmacniacze mocy, które są nieco bardziej złożone niż wzmacniacze kanałów dodatkowych. Schemat elektryczny wzmacniacza kanałów przednich przedstawiono na rys. 2.

Jest to wypróbowana "japońska gwardia". Podwójny stopień różnicowy z potrójnym układem Darlingtona na wyjściu. Rozwiązanie zaczerpnięte ze znakomitych wzmacniaczy AX-40, pracujących w klasie super A. Wersja obecna jest co prawda nieco uproszczona, ale podstawowy układ pozostał ten sam. Układ wejściowy to wzmacniacz różnicowy z tranzystorami T1 i T2. Sprzężony jest on galwanicznie z następnym stopniem zbudowanym również w postaci różnicowej. Jednak jego jedna gałąź z tranzystorami T4 i T5, sterująca stopniem wyjściowym tworzy układ kaskadowy z aktywnym obciążeniem w postaci tranzystora T6. Takie rozwiązanie zapewnia bardzo



Rys. 1. Schemat blokowy toru sygnałowego wzmacniacza

Rys. 2. Schemat wzmacniacza mocy kanałów przednich

liniową pracę. Tranzystor T7 pracuje w układzie stabilizacji prądu spoczynkowego tranzystorów mocy. Tranzystory T8 i T9 pracują jako ograniczniki prądu wyjściowego, natomiast tranzystory T10÷T15 stanowią pełnokomplementarny wzmacniacz prądowy w układzie Darlingtona. W obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego umieszczono układ regulacji barwy. Potencjometrem P1 reguluje się tony niskie, a P2 – wysokie.

Oprócz ogranicznika prądu, o którym była mowa wcześniej, wzmacniacz wyposażono jeszcze w inne obwody zabezpieczające. Obwody te, zbudowane z tranzystorów T16 i T17 oraz układu scalonego US1 TA731 swoje działanie zabezpieczające sprowadzają do włączania i wyłączania przekaźników dołączających zestawy głośnikowe do wyjść wzmacniaczy. Tranzystor T16 pełni funkcję detektora przeciążenia prądowego wzmacniacza. Sygnał zbierany jest z rezystora emiterowego tranzystora T14 i doprowadzony do bazy tranzystora T16. Przy nadmiernym wzroście prądu płynącego przez stopień wyjściowy, tranzystor T16 zaczyna przewodzić, wysterowując tranzystor T17 i odłączając, w wyniku działania układu US1 i przekaźnika PK1, zestawy głośnikowe od wyjść wzmacniaczy mocy. Baza tranzystora T17 jest punktem wspólnym dla tranzystorów - czujników ze wszystkich pozostałych wzmacniaczy mocy. Tak więc uszkodzenie któregokolwiek ze wzmacniaczy odłącza obciążenia od wszystkich pozostałych, zabezpieczając w ten sposób urządzenie przed dalszymi uszkodzeniami.

Zabezpieczenie uwzględnia również sytuację pojawienia się napięcia stałego na wyjściu wzmacniaczy, bardzo niebezpiecznego dla zestawów głośnikowych. W takim przypadku sygnał jest doprowadzany z wyjść wzmacniaczy przez rezystory sprzęgające do wyprowadzenia 2 układu US1. Składowa zmienna jest odfiltrowywana przez kondensator C24. Układ US1 dołącza również z opóźnieniem zestawy głośnikowe do wyjść wzmacniaczy po włączeniu napięcia zasilania. ■

Maciej Feszczuk



str. 54

Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC z efektem przestrzennym Dolby Surround Pro Logic

SAMSUNG

TAK ELECTRONICS

- *Gwarancja* ✓
- *Rękojmia* ✓
- *Prawo Konsumenckie* ✓
- *Niezawodność* ✓

TAK

SAMSUNG ELECTRONICS

KARTA GWARANCYJNA
SERIA AA
MODEL
Nr FABRYCZNY
Nr 0005459
WZÓR
DATA ZAKUPU
PIECZĘĆ SPRZEDAWCA-GWARANT
IMIĘ, NAZWISKO, ADRES, TELEFON KLIENTA
PODPIS SPRZEDAWCY
OŚWIADCZAM, ŻE ZAPOZNAŁEM SIĘ I AKCEPTUJĘ WARUNKI NINIEJSZEJ GWARANCJI
GWARANCJA JEST WAŻNA WYŁĄCZNIE Z DOWODEM ZAKUPU ORAZ GDY JEST POPRAWNIE WYPEŁNIONA I OSTEMPLOWANA, BEZ SKREŚLEŃ I POPRAWEK
PODPIS KLIENTA
DATA
PODPIS

TAK

TAK

SAMSUNG
NIEZAWODNY

W przypadku problemów technicznych prosimy o telefon
(0-22) 608 44 22
Serwis Centralny

SAMSG01

R10.DOC

Zegar radiowy

Zegarki mechaniczne zostały powszechnie zastąpione elektronicznymi, a zastosowany w nich oscylator kwarcowy sprawił, że pomiar czasu ma dokładność $10^{-5} \div 10^{-6}$, czyli 1 s na 10 dni. Taka dokładność pomiaru czasu okazuje się niewystarczająca w technice, w wielu dziedzinach fizyki czy w astronomii oraz w astronautyce.

Dokładność pomiaru czasu oraz zsynchronizowanie wskazywanego czasu w różnych miejscach kraju i świata rozwiązano za pomocą zegara atomowego (dokładność 1 s na 300 tys. lat). Sygnałami z zegara atomowego koduje się falę nośną radiostacji pracującej w zakresie długofalowym. Sygnał radiowy zawierający informacje czasowe może być odbierany na znacznym obszarze i służyć do synchronizacji dowolnej liczby indywidualnych zegarów. Wszystkie te zegary pracują wtedy oczywiście z dokładnością wzorca, czyli zegara atomowego.

Ze względu na duży zasięg stacji pracujących na falach długich wystarcza tylko kilka nadajników sygnału czasu, aby objąć zasięgiem cały glob ziemski.

Wykaz nadajników sygnału czasu radiowego

Nazwa nadajnika	Lokalizacja	Częstot. pracy
DCF 77	Mainflingen k.Frankfurtu-Niemcy	77,5 kHz
MSF	Rugby - Wielka Brytania	60 kHz
WWVB	Fort Collins - Colorado, USA	60 kHz

Na obszarze Europy Środkowej i Wschodniej powszechnie korzysta się z sygnału czasu radiowego emitowanego przez nadajnik DCF 77 zlokalizowany koło Frankfurtu nad Menem. Nadajnik ten ma zasięg ok. 1500 km. Wysyła kodowaną informację o aktualnym czasie pochodzącą z zegara atomowego znajdującego się w Federalnym Zakładzie Fizyczno-Technicznym w Braunschweig. Całkowity sygnał czasu radiowego przesyłany za pomocą fali nośnej 77,5 kHz zawiera następujące dane:

- aktualny czas:
  - sekunda,
  - minuta,
  - godzina,
- aktualną datę:
  - dzień kalendarzowy,
  - dzień tygodnia,
  - miesiąc,
  - rok,
- informacje techniczne:
  - strefa czasowa (sześć możliwości),
  - uzupełniające inne informacje.

Schemat zakodowanej jednostki czasu zawierającej niektóre informacje zegara radiowego przedstawiono na rys. 1.

Kodowanie informacji o czasie radiowym odbywa się w kodzie BCD przez zmniejszenie częstotliwości fali nośnej o 25% na początku sekundy

- dla 0 logicznego 100 ms ±20
- dla 1 logicznej 200 ms ±20

Informacje o czasie radiowym podawanym z dokładnością zegara atomowego są także aktualizowane na bieżąco i uwzględniają również zmianę czasu letniego na zimowy i odwrotnie oraz zmianę daty wynikającą z lat przestępnych.

Zegar sterowany radiem jest najczęściej zbudowany w postaci modułu zawierającego:

- zegar elektroniczny sterowany kwarcem
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny,
- odbiornik sygnałów zegara radiowego,
- mikroprocesor zarządzający systemem i układem sterowania,
- zasilacz.

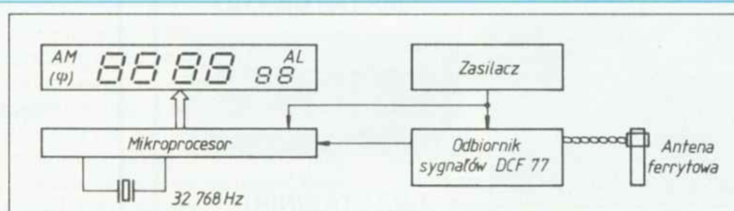
Schemat blokowy typowego modułu zegara radiowego przedstawiono na rys. 2.

Pierwszym stopniem jest odbiornik sygnałów zegara radiowego, który jest włączony na stałe. Na ogół jest on zbudowany z wyspecjalizowanym układem scalonym, np. UE2124. Schemat blokowy odbiornika przedstawiono na rys. 3.

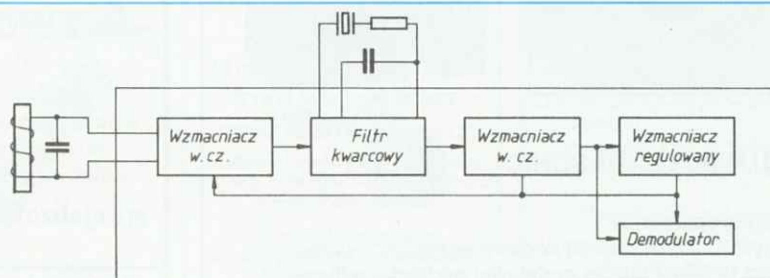
Odbiornik ten powinien być dostosowany do odbioru bardzo małych sygnałów, którym często towarzyszą zakłócenia, a jednocześnie odznaczać się niskim poborem mocy. Z tego powodu pracuje w układzie odbioru bezpośredniego, a obwód selektywny zawiera filtr kwarcowy. Obwód wejściowy dostrojony do jednej stałej częstotliwości (np. 77,5 kHz), ce-



Rys. 1. Informacje zegara radiowego zakodowane w jednostce czasu



Rys. 2. Schemat blokowy modułu zegara radiowego



Rys. 3. Schemat blokowy odbiornika sygnałów DCF 77

chuje się dużą dobrocią, a wykonany jest na pręcie ferrytowym dzięki czemu ma właściwości kierunkowe. Spotykane są rozwiązania z ruchomą anteną ferrytową lub w przypadku stałej anteny należy cały moduł zegara radiowego ustawić na optymalny kierunek odbioru sygnałów nadajnika zegara radiowego (np. na Frankfurt). Optymalne ustawienie polega na wybraniu kierunku, z którego odbierany sygnał nadajnika zegara jest największy, a jednocześnie jest pozbawiony zakłóceń.

Podstawowe parametry odbiornika

Częstotliwość fali nośnej:	77,7 kHz (lub 60 kHz)
Czułość:	> 30 µV/m
Sygnał wyjściowy (szerokość impulsu):	
– dla 0 logicznego	80 ÷ 120 ms
– dla 1 logicznej	180 ÷ 220 ms
Napięcie zasilania :	1,2 ÷ 3,0 V
Pobór prądu:	typ. 600 µA
Pobór prądu (stand by):	2 µA

Odebrany sygnał nadajnika zegara radiowego po demodulacji jest doprowadzony do mikroprocesora.

Mikroprocesor pracujący w układzie zegara radiowego zawiera istotne dla modułu bloki: zegar kwarcowy, driver wyświetlacza LCD oraz układy sterujące.

Oprogramowanie mikroprocesora decyduje o funkcjach i możliwościach modułu zegara radiowego. Przy odpowiednio bogatym oprogramowaniu może mieć następujące możliwości:

- wyświetlanie na wskaźniku LCD aktualnego czasu i daty:
  - godziny,
  - minuty,
  - sekundy,
  - dzień tygodnia,
  - dzień miesiąca,
  - rok kalendarzowy
- wyświetlanie na wskaźniku LCD dodatkowych informacji:
  - poziom odbieranego sygnału nadajnika zegara radiowego,
  - stan włączenia ewentualnych dodatkowych funkcji, np. alarm, timer itp,
- sterowanie włączaniem lub wyłączaniem dodatkowego urządzenia, np. radia, w które moduł zegara może być wbudowany.

Mikrokontroler co godzinę sprawdza, czy wewnętrzny czas zegara kwarcowego jest zgodny z czasem odbieranym z nadajnika czasu radiowego i w przypadku rozbieżności koryguje wewnętrzny czas. W przypadku pierwszego włączenia zegara może być na nim ustawiony dowolny czas, który zostaje zaktualizowany i zsynchronizowany z zegarem atomowym przy pierwszym komunikowaniu się. Zwykle poziom sygnału odbieranego z nadajnika czasu radiowego sygnalizowany jest na wskaźniku LCD cyframi od 1 do 5 lub odpowiednią liczbą belek poziomych lub pionowych. Jeżeli poziom sygnału jest niewystarczający do pełnej synchronizacji, na wyświetlaczu pojawia się migający symbol wieży radiowej.

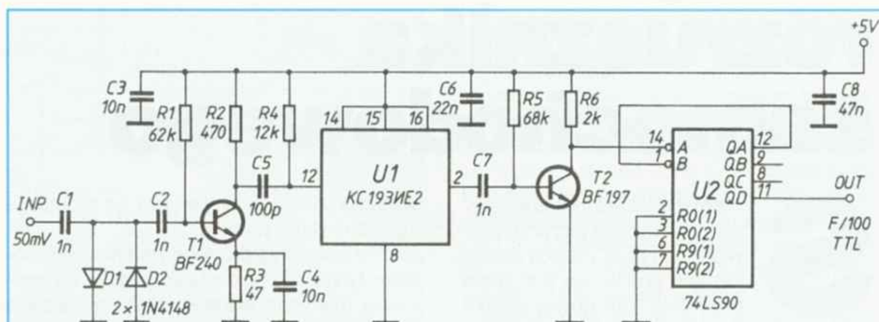
Wszystkie bloki wchodzące w skład modułu zegara radiowego mają niski pobór prądu, co powoduje że ze źródła zasilającego o napięciu ok. 2,2÷3,3 V czerpany jest w czasie pracy prąd rzędu 2 mA.

Ze względu na bardzo wysoką dokładność wskazywanego czasu (1 s na 300 tys. lat) zegar radiowy znalazł główne zastosowanie w przemyśle, systemach telekomunikacyjnych, systemach pomiarowych, astronomii, astronautyce, satelitarnych systemach łączności, sieciach komputerowych itp. ■

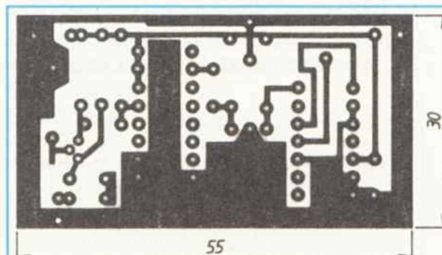
Zdzisław Zalepa

Od Ukraińców i Białorusinów można czasem kupić ciekawe układy scalone. Jednym z nich jest dzielnik częstotliwości wykonany techniką ECL, układ KC193ИE2, który jest odpowiednikiem produkowanego przez firmę Plessey układu SP8586A.

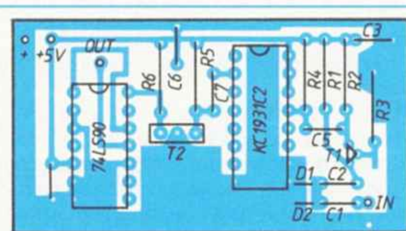
Wstępny dzielnik częstotliwości - preskaler



Rys. 1. Schemat preskalera



Rys. 2. Płytka drukowana



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce

Opisywany układ dokonuje podziału sygnału wejściowego w stosunku 1:100. Pod względem parametrów częstotliwościowych wypełnia on lukę istniejącą między układami pracującymi do 150 MHz a układami o częstotliwości granicznej około 1,2 GHz. Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Na wejściu znajdują się diody zabezpieczające wzmacniacz wstępny przed zbyt wysokim napięciem wejściowym w.cz. Następny element to dzielnik przez 10, wykorzystujący układ KC193ИE2.

Tranzystor T2 dopasowuje sygnał wyjściowy z układu ECL do wejścia dzielnika TTL. Jest to układ typu 74LS90. Dzieli on ponownie sygnał przez 10, w rezultacie czego cały układ daje podział sygnału wejściowego w stosunku 1:100.

Otrzymany sygnał można mierzyć częstościomierzem o zakresie pracy 5 MHz (a więc nawet zwykłym miernikiem uniwersalnym z możliwością pomiaru częstotliwości). Układ scalony KC193ИE2 działa prawidłowo przy napięciu zasilającym 5 V ± 5%. Minimalna częstotliwość wejściowa wynosi 10 MHz (chociaż przy częstotliwości 5 MHz pracował jeszcze poprawnie), maksymalna częstotliwość wejściowa wynosi 500 MHz.

Przy zastosowaniu zwykłego licznika 7490 osiągnięto prawidłowe wyniki dla częstotliwości wejściowej 210 MHz, przy zastosowaniu układu 74LS90 graniczna częstotliwość wyniosła 290 MHz.

Jeszcze lepsze rezultaty można osiągnąć przy zastosowaniu licznika TTL z serii H. Osiąga się wówczas częstotliwość pracy równą częstotliwości granicznej układu KC193ИE2. Należy jednak zastosować lepszy tranzystor T1 w układzie wzmacniacza wstępnego.

Właściwie układ nie wymaga strojenia, jednak dla osiągnięcia dobrych rezultatów przy wielkich częstotliwościach należy dobrać rezystory w bazach tranzystorów.

Płytka drukowana preskalera jest przedstawiona na rys. 2, a rozmieszczenie elementów na płytce – na rys. 3.

Dla zmniejszenia rozmiarów płytki drukowanej, niektóre elementy zamontowano od strony druku. Należą do nich diody D1, D2 i kondensator C4 (typu SMD).

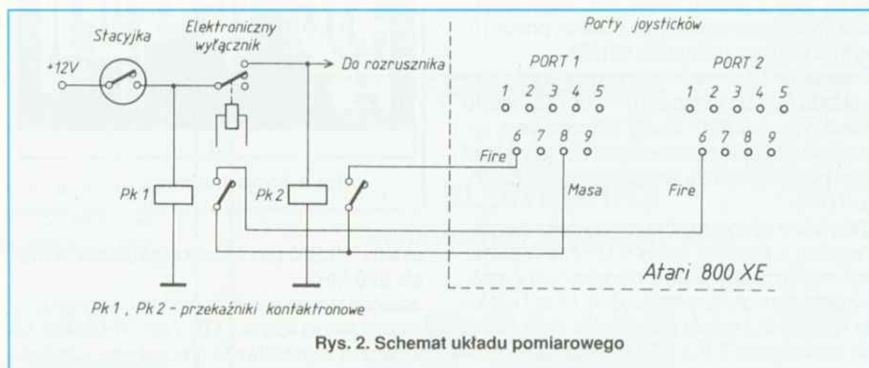
Usunięto też niektóre końcówki: 3, 5, 6, 9, 10, 13 układu scalonego KC193ИE2. Wszystkie rezystory 0,125 W, kondensatory typu KCPf 25 V, poza C4 (SMD) również 25 V. ■

Jerzy Sapa

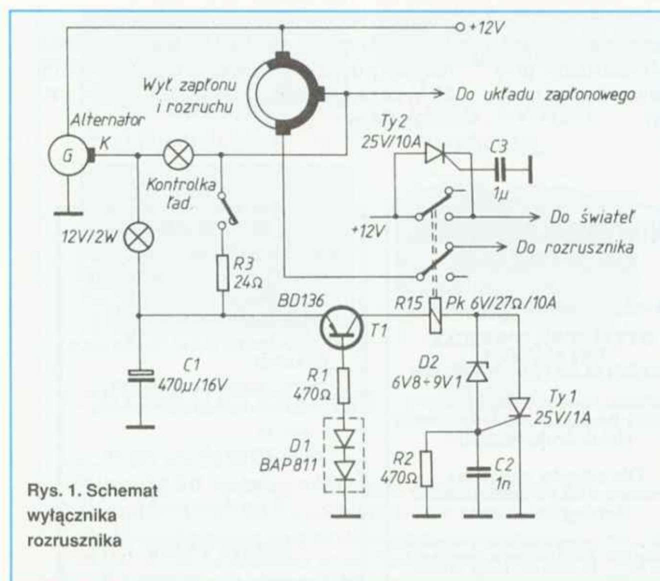
Elektroniczny wyłącznik rozrusznika samochodowego

Autor opracował i zastosował ten układ już na początku lat osiemdziesiątych w samochodzie PF-125p i z pewnymi modyfikacjami stosuje go nadal w PF-126bis. Zapewnia on nie tylko zwiększenie trwałości akumulatora i rozrusznika, ale również pewne uruchamianie silnika w każdych warunkach. Po wprowadzeniu obowiązku używania świateł mijania w dzień układ został wyposażony we włączanie ich po uruchomieniu silnika.

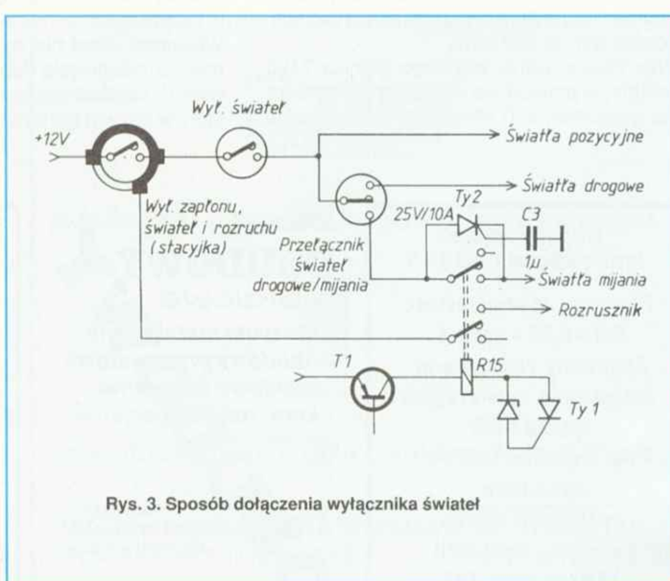
Schemat elektronicznego wyłącznika rozrusznika jest przedstawiony na rys. 1. Zasada działania jest prosta. Ze wzrostem prędkości obrotowej silnika wzrasta napięcie alternatora w punkcie K. Kiedy osiąga 10-11 V, tyrystor Ty1 wchodzi w stan przewodzenia, styki rozłączne przekaźnika rozwierają się, wyłączając rozrusznik wcześniej niż jest w stanie uczynić to kierowca kluczykiem w stacyjce. Tyrystor Ty2 podtrzymuje zasilanie świateł w razie zgaśnięcia silnika.
Styki przekaźnika narysowano w pozycji *nie zasilany*.
Rozrusznik jest wyposażony w sprzęgło jednokierunkowe, którego zadaniem jest niedopuszczenie do napędu rozrusznika przez uruchomiony silnik jeśli kierowca nie zdążył cofnąć kluczyka i nie wyłączył zasilania rozrusznika.
Projektując układ przyjęto następujące założenia:
1) układ nie może pogorszyć parametrów rozruchowych silnika,
2) po osiągnięciu przez rozrusznik obrotów, przy których nie oddaje on żadnej mocy, powinien zostać natychmiast wyłączony,
3) powtórne włączenie może nastąpić przy możliwie najmniejszej prędkości obrotowej silnika (jeśli do tego czasu rozrusznik nie został wyłączony kluczem w stacyjce), co zapobiega zgrzytaniu kół zębatych.
W celu spełnienia drugiego warunku zastosowano tyrystor Ty1 z diodą Zenera D2, do spełniania trzeciego warunku służy przekaźnik R-15 z dwiema parami styków przełącznych (rezystancja cewki 27 Ω na napięcie 6 V), ze stabilizatorem prądu w postaci żarówki 12 V 2 W. Tranzystor T1 wyłącza tyrystor Ty1 w razie zgaśnięcia silnika.
Wyjaśnienia może wymagać sterowanie tyrystora Ty2. Podczas zwarcia styków przekaźnika, czyli zwarcia anody tyrystora z katodą kon-



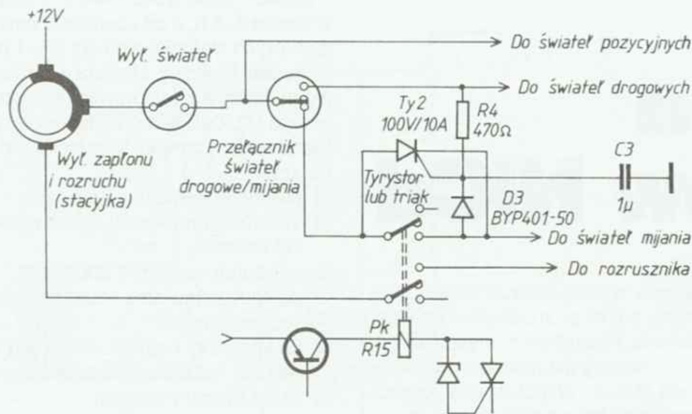
Rys. 2. Schemat układu pomiarowego



Rys. 1. Schemat wyłącznika rozrusznika



Rys. 3. Sposób dołączenia wyłącznika świateł



Rys. 4. Zmodernizowana wersja wyłącznika świateł

densator C3 ładuje się prądem wstecznym bramkami tyrystora. Po rozwarciu styków, np. w razie zgaśnięcia silnika, na anodzie tyrystora będzie dalej występowało napięcie, a prąd rozładowania kondensatora włączy tyrystor ponownie.

Z informacji zamieszczonych w literaturze dowiedziałem się, że przez pewien czas w Fiatach 126bis instalowano układ DIM-DIP z dwoma przekaźnikami, nie dopuszczający do pomyłkowego włączenia rozrusznika przy pracującym silniku. Mimo braku schematu tego układu autor nie sądzi, aby był podobny do opisywanego tu rozwiązania zarówno pod względem budowy jak i zalet.

Z pomiarów przeprowadzonych komputerem Atari 800XE wynika, że przeciętny czas zwarcia styków przekaźnika podczas uruchamiania silnika, w umiarkowanej temperaturze (10°C), wynosił ok. 0,7 s, a czas mierzony do chwili wyłączenia rozrusznika przez kierowcę kluczykiem wynosił ok. 1 s. Różnica 0,3 s to w przybliżeniu 40% czasu efektywnej pracy rozrusznika. Schemat układu pomiarowego jest przedstawiony na rys. 2. W celu dokonania pomiaru, doprowadzono sygnał przez przekaźniki kontaktronowe do wejść *Fire*. Zastosowano program w Basicu:

```
5 PRINT "↖"
10 REM *** POMIAR CZASU DZIALANIA ROZRUSZNIKA ***
20 IF STRIG (0) = 1 THEN 20
30 POKE 19,0 : POKE 20,0
40 IF STRIG (1) = 1 THEN PRINT "FALSTART" = GOTO 10
50 IF STRIG (0) = 0 THEN 40
60 T = (PEEK (19) * 256 + PEEK (20)) / 50
70 PRINT: PRINT "CZAS ROZRUCHU" ";T;" S"
80 IF STRIG (1) = 0 THEN 80
90 C = (PEEK (19) * 256 + PEEK (20)) / 50 : PRINT "CZAS WLACZENIA STACYJKI ";C;" S"
100 GOTO 10
RUN
```

Uwagi do programu

Linię 5 można pominąć. Wygięta strzałka w linii 5 jest uzyskiwana przez wciśnięcie klawisza *Esc*, a następnie *Shift* + *Clear* lub *Control* + *Clear* (+ oznacza jednocześnie).

Duży odstęp między cudzysłowem " a literą oznacza spację, np. "spacja S".

Komunikat FALSTART informuje o przedwczesnym wyłączeniu rozrusznika kluczykiem lub o zamianie wejść do portów komputera.

Opis programu

Linia 5 oczyszczanie ekranu z poprzednich napisów

10 komentarz
20 komputer oczekuje na włączenie rozrusznika
30 wyzerowanie komórek 19 i 20
40 sprawdzenie kolejności wyłączeń przez przekaźnik i stacyjkę
50 komputer oczekuje na zadziałanie elektronicznego wyłącznika
60 i 70 pomiar czasu działania rozrusznika i jego wyświetlenie na ekranie
80 komputer oczekuje na wyłączenie rozrusznika stacyjką
90 i 100 pomiar czasu włączenia stacyjki, wyświetlenie na ekranie i powrót do początku programu.

Gdyby nie było układu progowego z elementami T1-R1-D1, po nieudanej próbie uruchomienia silnika lub jego zgaśnięciu należałoby kluczyk cofnąć do pozycji *Wyłączenie zapłonu*. Ponieważ taki sposób postępowania podano np. w [2], ta wada zdyskwalifikowała prawdopodobnie zabezpieczenie fabryczne, instalowane w PF-126bis.

Dodatkową funkcją układu może być zabezpieczenie przed uruchomieniem rozrusznika przez osoby niepowołane. W tym celu należy dodać rezystor R3 i wyłącznik W. Przy zwartym wyłączniku W włączenie zapłonu kluczykiem spowoduje natychmiastowe rozwarcie obwodu rozruchu przez przekaźnik Pk, uniemożliwiając zadziałanie rozrusznika.

Schemat podłączenia wyłącznika świateł mijania do instalacji PF-126bis przedstawiono na rys. 3. W chwili włączenia zapłonu przy włączonym wyłączniku świateł zaświecają się światła pozycyjne, ale ich wpływ na rozruch silnika jest znikomy. Po uruchomieniu silnika włączają się światła mijania i świecą wraz z pozycyjnymi do chwili wyłączenia zapłonu lub świateł. Zapewnia to spełnienie wymagań na światła samochodowe, określonych w Kodeksie Drogowym.

Jak więc widać, nie będzie możliwe włączenie świateł mijania przy nieruchomym silniku. Proponuję dołączenie do katody i anody tyrystora Ty2 dwóch krótkich przewodów, które można połączyć w razie konieczności, np. przy regulacji świateł.

Układ ten później zmodernizowałem tak, aby było możliwe włączanie świateł mijania również przy unieruchomionym silniku lub, – w razie uszkodzenia układu – przy przełączaniu świateł z drogowych na mijania (rys. 4). Stało się to możliwe dzięki zastosowaniu rezystora R4. Gdy przełącznik świateł znajduje się w pozycji "drogowe", kondensator C3 ładuje się przez rezystor R4, w pozycji "mijania" – przez zwarte styki przekaźnika i diodę D3 przy włączonym tyrystorze Ty2. Dioda D3 nie ma tu większego znaczenia (zwłaszcza w razie zastosowania triaka zamiast tyrystora), ale czyni zasadę działania układu bardziej przejrzystą.

Sprawdzenie zmodernizowanego układu polega na przełączeniu z świateł drogowych na mijania przy unieruchomionym silniku – powinny włączyć się światła mijania.

Tyrystor Ty2 (110 V, 10 A) powinien być umieszczony na małym radiatorze. ■

Jacek Warda

LITERATURA

[1] Hajnos A.: Polski Fiat 126bis. WKiŁ 1991

[2] Klimecki Z.: Jeżdżę samochodem PF126p. WKiŁ 1990

[3] (k): Regulatory napięcia alternatora firmy Telpod. "ReAV" 2/1996

[4] Życka-Sechman J.: Kurs programowania w języku BASIC. "Re" 6/1987

[5] Instrukcja obsługi Atari XL/XE

Słowa kluczowe: SAMOCHÓD, ROZRUCH, ZABEZPIECZENIE, PROGRAM

Zasilacz do ładowania akumulatorów NiCd

Szybkie ładowanie akumulatorów stosowanych w telefonach GSM i komputerach przenośnych staje się koniecznością.

Wprowadzenie na rynek w końcu lat 70. magnetofonu kieszonkowego zainicjowało produkcję urządzeń przenośnych o zasilaniu bateryjnym. W ostatnich dwudziestu latach wprowadzono wiele nowych rozbudowanych urządzeń, wymagających coraz dłuższego działania baterii akumulatorów i szybkiego ich ładowania. Początkowo, większość baterii stanowiły zespoły akumulatorów kadmowo-niklowych (NiCd). Współcześnie, oprócz NiCd są stosowane baterie niklowo-metalo-wodorkowe (NiMH) i litowo-jonowe (Li-Ion), wymagające stosowania specjalnych technik ładowania, ale oferujące w zamian mobilność, elastyczność i wygodę posługiwania się sprzętem.

Układ scalony U2400B

Układ U2400B jest monolitycznym układem scalonym, zawierającym większość bloków niezbędnych do zasilacza do szybkiego ładowania akumulatorów niklowo-kadmowych i niklowo-metalo-wodorkowych (NiCd i NiMH), w czasie 3÷5 h, a po spełnieniu pewnych dodatkowych warunków nawet 0,5÷1 h.
Schemat blokowy zasilacza do ładowania akumulatorów z wykorzystaniem układu scalonego U2400B jest przedstawiony na rys.1. Układ scalony zawiera kilka bloków, do których należą:

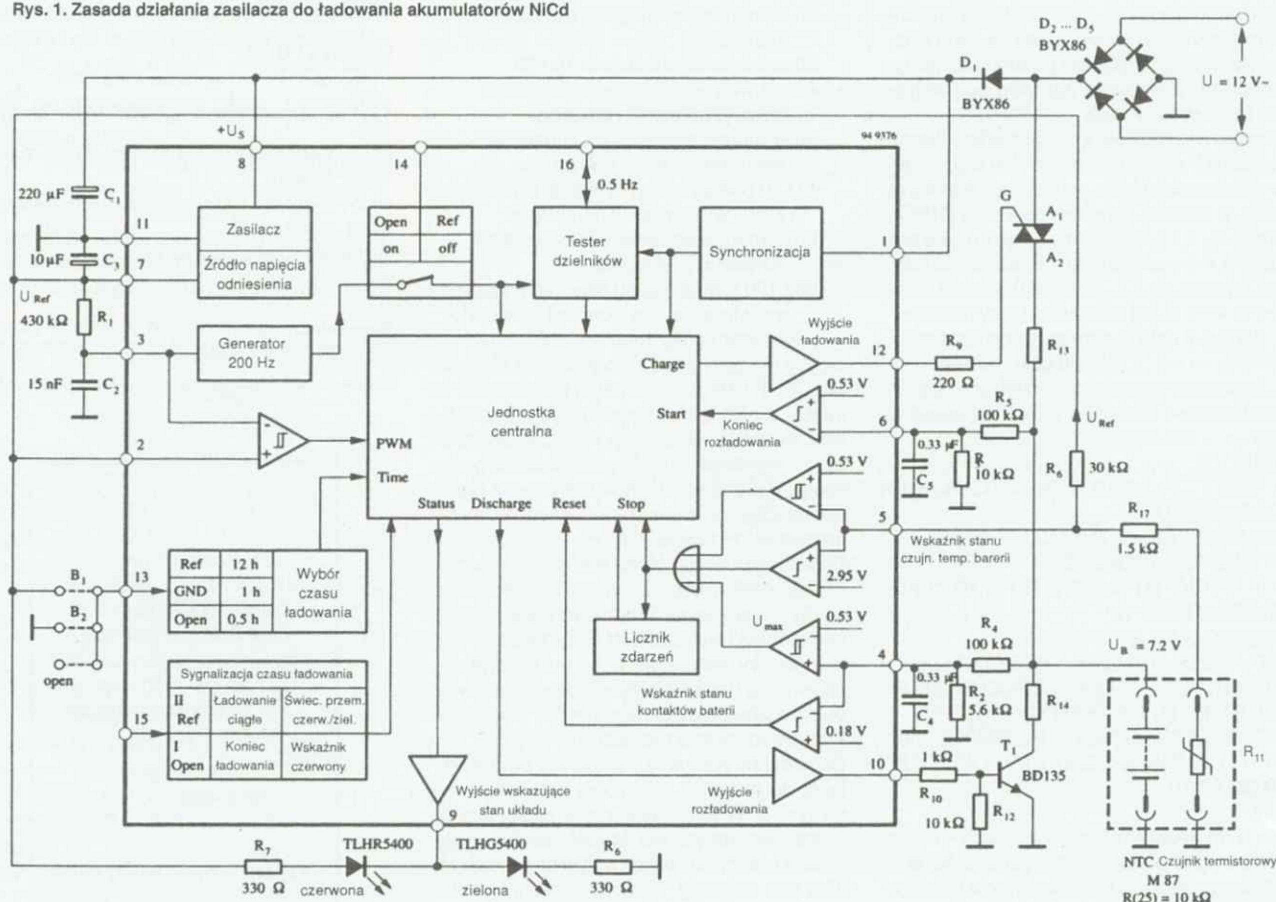
- centralna jednostka sterująca,
- stabilizator napięcia i źródło napięcia odniesienia,
- generator zegarowy 200 Hz,
- obwody ustawiania i odmierzania czasu ładowania,
- komparatory napięciowe do oceny stopnia naładowania akumulatorów,
- układ synchronizujący.

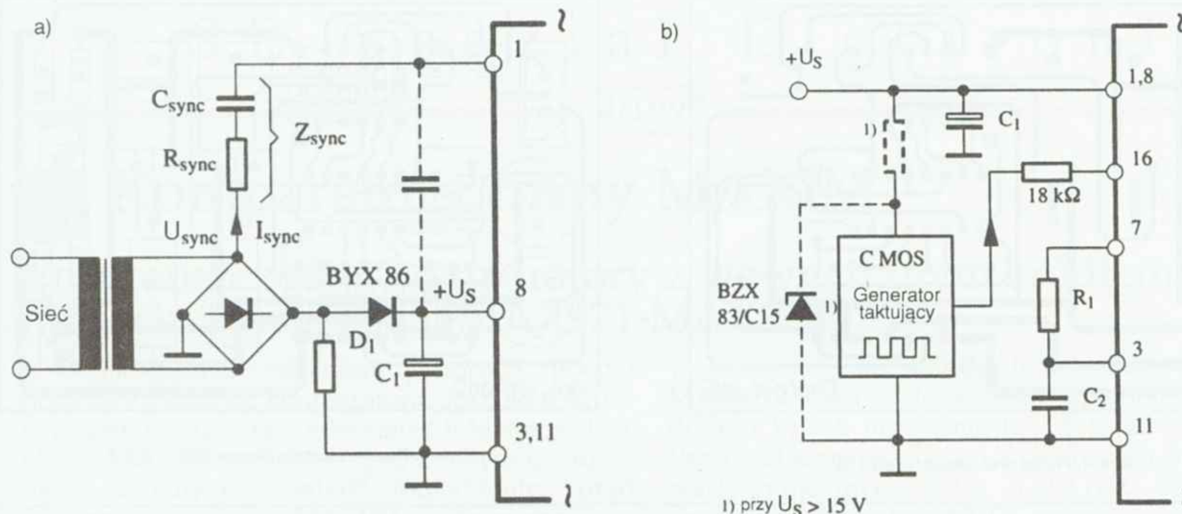
Ładowanie akumulatorów odbywa się w dwóch fazach: w pierwszej następuje rozładowanie

Tablica 1
Wybór czasu ładowania

Stan wejścia	Czas ładowania [h]
Otwarte – High Z	0,5
Połączone z GND	1
Połączone z REF	12

Rys. 1. Zasada działania zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd





Rys. 2. Synchronizacja z sieci zasilającej (a) i z generatora zewnętrznego (b)

baterii do określonej wartości napięcia, a w drugiej – ładowanie. Centralna jednostka sterująca ma dwa wyjścia sterujące rozładowaniem i ładowaniem baterii akumulatorów, która może składać się maksymalnie z 14 elementów. W przedstawianym układzie bateria składa się z 6 elementów.

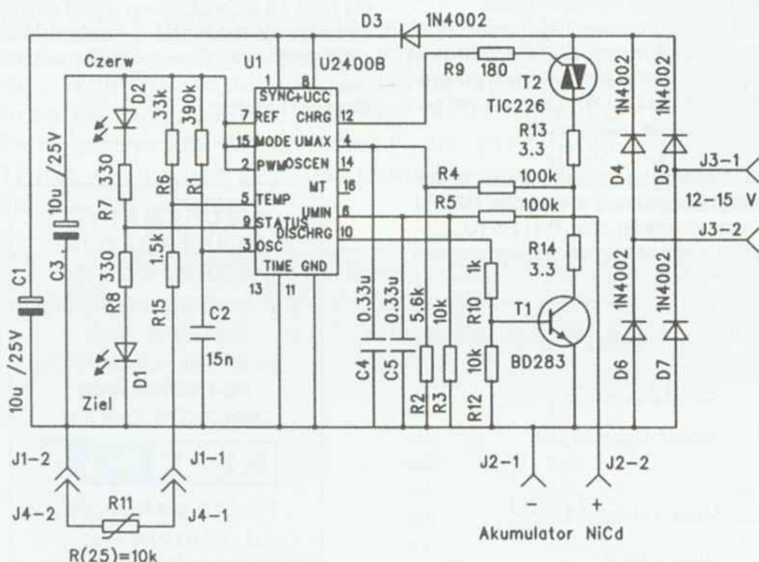
Do wyjścia sterującego rozładowaniem (10) jest dołączona, przez dzielnik rezystorowy R10-R12, baza tranzystora T1, pracującego jako klucz sterujący rozładowaniem baterii przez rezystor R14. Rozładowanie trwa do czasu osiągnięcia przez napięcie baterii wartości uznanej za minimalną. Stosownie do tej wartości są dobierane rezystancje dzielnika napięciowego R5-R3. Zakończenie rozładowania następuje z chwilą, gdy napięcie na wyjściu tego dzielnika osiągnie wartość o kilka miliwoltów mniejszą niż napięcie na wejściu (+) komparatora, czyli 0,53 V. Zmiana stanu komparatora powoduje wytworzenie sygnału *Stop rozładowania*, który jest jednocześnie sygnałem inicjującym ładowanie.

Do wyjścia sterującego ładowaniem (12) jest dołączona, przez rezystor R9, bramka triaka T2. Ładowanie baterii odbywa się w stanie aktywnym triaka w obwodzie: wyjście mostka prostowniczego – anoda 1 – anoda 2 – rezystor R13 – bateria akumulatorów. Prąd ładowania jest ograniczony rezystorem R13. Czas trwania ładowania jest określony przez stan wejścia *Wybór czasu ładowania* i może wynosić 0,5, 1 i 12 h (tablica 1). Ładowanie może się zakończyć przed upływem ustalonego czasu w przypadku niesprawności działania układu, które mogą objawić się wzrostem napięcia baterii ponad wartość U_{max} – charakterystyczną dla danego typu lub wzrostem jej temperatury ponad ustaloną wartość $T_{max.}$ Wartość napięcia U_{max} wynika z dzielnika złożonego z rezystorów R4 i R2 oraz wartości napięcia na wejściu (–) komparatora oznaczonego U_{max} – wewnętrznego napięcia odniesienia. Do kontroli temperatury baterii akumulatorów służy dzielnik napięcia złożony z rezystorów R6, R17 i termistora R11, mającego cieplny kontakt z ładowaną baterią, zasilany ze źródła odniesienia o napięciu ok. 3 V. Sygnałem wyjściowym z dzielnika, zależnym od temperatury baterii, jest napięcie w punkcie połączenia rezystorów R6 i R17. Jego zmniejszenie się do wartości poniżej 0,53 V lub zwiększenie się do wartości powyżej 2,95 V powoduje wytworzenie sygnału zatrzymującego ładowanie.

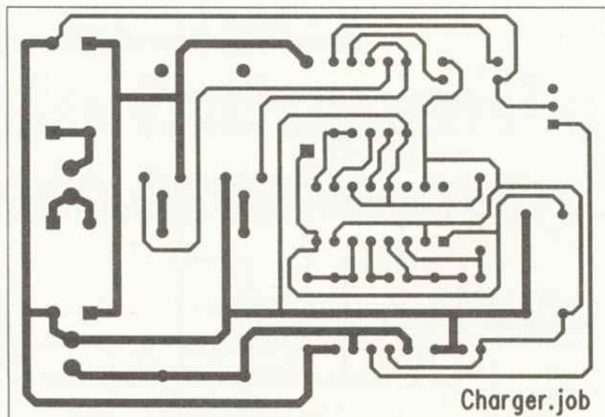
Zależnie od wybranego czasu ładowania są stosowane różne częstotliwości sygnału taktującego, służącego do jego odmierzania (tablica 2). Podstawowy układ synchronizacji jest przedstawiony na rys.1. Elementy C2 i R1 określają częstotliwość generatora wewnętrznego (200 Hz). Synchronizacja sygnałem o częstotliwości sieci jest przedstawiona na rys. 2a, a sygnałem zewnętrznym o częstotliwości 0,5 Hz na rys.2b.

Stan zasilacza jest sygnalizowany świeceniem diod (czerwonej i zielonej) dołączonych do wyjścia (9) oznaczonego jako *Wyjście wskazujące stan układu.*

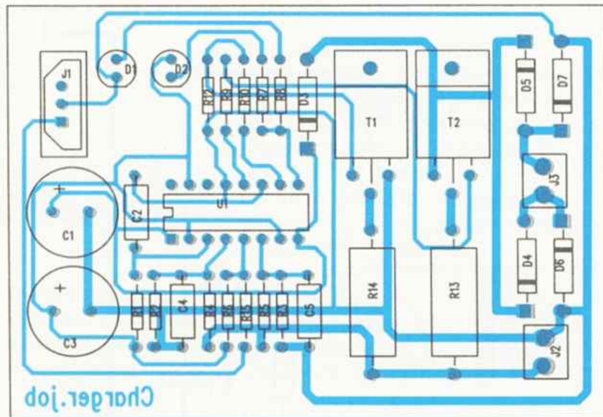
Dioda czerwona świeci po włączeniu zasilacza do sieci, a przed dołączeniem baterii. Po do-



Rys. 3. Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd



Rys. 4. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów

Tablica 2

Dołączanie sygnału taktującego do układu U2400B

Rodzaj sygnału	Częstotliwość [Hz]	Wejście	Schemat dołączenia
Generator wewnętrzny	200	3	Rys. 1
Synchro z sieci energetycznej	50	1	Rys. 2a
Generator zewnętrzny	0,5	16	Rys. 2b

Tablica 3

Wartości R2 i R3 zależnie od liczby jednocześnie ładowanych akumulatorów

Liczba akumulatorów	1	2	3	4	5	6	7	8
R2 [kΩ]	47	18	10	8,2	6,2	5,6	4,7	3,9
R3 [kΩ]	130	39	24	15	12	10	9,1	8,2

łączeniu baterii akumulatorów do zacisków zasilacza następuje sprawdzenie wartości napięcia baterii. Jeżeli stanowi ono co najmniej 1/3 napięcia znamionowego, układ z opóźnieniem ok. 2 s generuje (na wyjściu sterującym) rozładowaniem sygnał o napięciu równym napięciu zasilania U_S. Rozpoczyna się rozładowanie, napięcie baterii maleje i dioda czerwona świeci wówczas światłem pulsującym. Ten stan trwa do czasu osiągnięcia przez napięcie na wejściu U_{min} wartości 0,53 V. Po przekroczeniu wymienionej wartości napięcia następuje zatrzymanie rozładowania i rozpoczęcie ładowania baterii. Na wyjściu sterującym ładowaniem pojawia się sygnał o napięciu równym napięciu zasilania U_S, a dioda zielona zaczyna świecić światłem pulsującym.

Po upływie ustawionego czasu ładowania, na wyjściu sterującym ładowaniem pojawia się sygnał impulsowy o małym współczynniku wypełnienia – impulsy o szerokości 100 ms powtarzane co 16,8 s. Ten stan jest sygnalizowany ciągłym świeceniem diody zielonej.

Proces rozładowania, ładowania lub wskazywania stanu pełnego naładowania może zostać przerwany w przypadku przekroczenia przez napięcie wartości maksymalnej lub przez temperaturę – dopuszczalnego zakresu. Ten stan jest sygnalizowany przemiennym pulsowaniem obu diod świecących.

Opis układu

Schemat zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd jest przedstawiony na rys.3. Może on służyć do ładowania baterii złożonej z sześciu akumulatorów o łącznym napięciu znamionowym 7,2 V, a przez zmianę wartości R2 i R3 (tabl. 3) uzyskuje się możliwość ładowania 1÷8 akumulatorów. Czas ładowania baterii wynosi 1 h (wejście *TIME* połączone z masą).

Prąd ładowania jest ograniczony przez rezystor R13 i rezystancję wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego. W fabrycznych wykonaniach zasilaczy do ładowania akumulatorów ograniczanie prądu następuje wyłącznie przez rezystancję transformatora.

Układ jest synchronizowany sygnałem zegarowym o częstotliwości 200 Hz (okres – 5 ms), wytwarzanym w wewnętrznym generatorze z elementami C2 i R1. Okres drgań generatora wyraża się zależnością:

$$T = 0{,}7 \cdot C_2 \cdot R_1$$

Napięcia końcowe są ustalone przez dzielniki złożone odpowiednio z elementów R2 i R4 (U_{min} – rozładowanie) oraz R3 i R5 (U_{max} – ładowanie) i wyrażają się następującymi wzorami:

$$U_{min} = U_{ref\,int} \cdot \left(1 + \frac{R_5}{R_3}\right)$$

dla $U_{ref\,int} = 0{,}53$ V

mamy: $U_{min} = 5{,}8$ V

$$U_{max} = U_{ref\,int} \cdot \left(1 + \frac{R_4}{R_2}\right)$$

$U_{max} = 10$ V

Rezystory R6, R15 i termistor R11 tworzą dzielnik, którego napięcie wyjściowe jest zależne od temperatury. Termistor R11, o ujemnym współczynniku temperaturowym rezystancji, jest przymocowany do ładowanej baterii akumulatorów i jego temperatura jest równa temperaturze baterii. Wartości R6, R15 i wartość początkowa rezystancji termistora R11 w temperaturze 25°C są tak dobrane, że zmiana stanu komparatora wewnątrz układu scalonego, zatrzymującego proces ładowania, następuje w temperaturze 45°C.

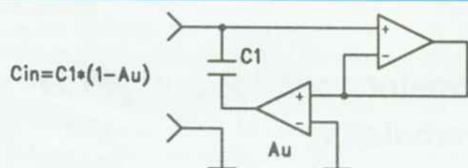
Na rys.4 i 5 przedstawiono płytkę drukowaną zasilacza do ładowania akumulatorów NiCd, a na rys. 5 – rozmieszczenie elementów. ■

Cezary Rudnicki

Wzmacniacze operacyjne umożliwiają urzeczywistnienie elementów wirtualnych, nie występujących w warunkach naturalnych, takich jak zmienne kondensatory o dużych pojemnościach.

Zmienna pojemność – dodatnia i ujemna

Pojemność wejściowa układu przedstawionego na rys.1 może przybierać wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne, zgodnie z zależnością: $C_i = C_1 (1 - A_u)$, w której wielkość A_u, oznaczająca wzmocnienie napięciowe wzmacniacza w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, może być zmieniana.



Rys.1. Zasada działania układu o zmiennej pojemności wejciowej

Schemat filtru dolnoprzepustowego, w którym wykorzystano zmienną pojemność, przedstawiono na rys. 2. Jeżeli kondensator C1 ma pojemność 0,47 μF, to zmiany wzmocnienia A_u w zakresie 0÷1 umożliwiają uzyskanie zmian pojemności wejściowej w zakresie 0÷0,47 μF. Wartość częstotliwości granicznej takiego filtru, wyrażająca się wzorem:

$$f_d = \frac{1}{2\pi C_1 R_1}$$

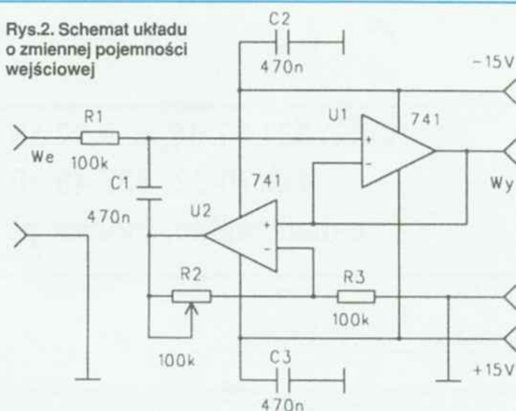
równa nominalnie ok. 3,2 Hz, może być zmieniana w kierunku wartości większych, teoretycznie do nieskończoności; ograniczenie wnoszą jedynie parametry wzmacniacza operacyjnego i inne pojemności poprzeczne występujące w układzie.

Pojemność wejściowa układu „widziana" w punkcie połączenia rezystora R1 i kondensatora C1 może osiągać również wartości ujemne. Taki stan występuje przy wzmocnieniu wzmacniacza U2 wynoszącym 1÷2. Dzięki tej właściwości możliwa jest kompensacja występujących w różnych układach pojemności pasożytniczych, których wpływów nie można wyeliminować innymi środkami. Bezwzględna wartość ujemnej pojemności nie może być większa niż rzeczywista pojemność kondensatora C1, próba uzyskania pojemności o większej wartości bezwzględnej prowadzi do niestabilności układu.

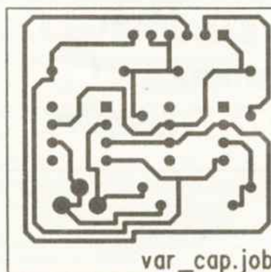
Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną filtru dolnoprzepustowego, a na rys. 4 rozmieszczenie elementów na płytce.

(cr)

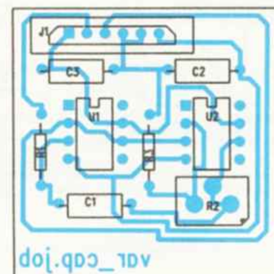
Opracowano na podstawie "Electronic Design"



Rys.2. Schemat układu o zmiennej pojemności wejściowej



Rys. 3. Płytka drukowana (Skala 1:1)



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Jacek Matuszczyk SP2MBE: PORADNIK ANTENOWY DLA KRÓTKOFALOWCÓW
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1996. Stron 204, ilustracji 181.

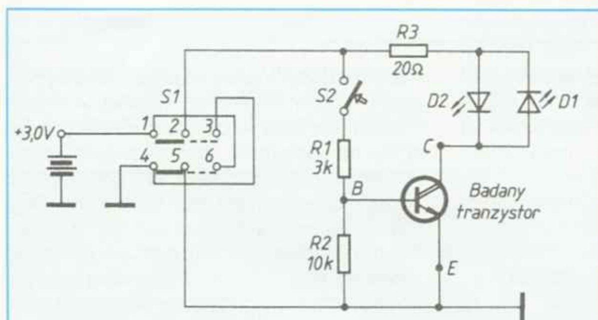
Na krótkofalarskim pustkowiu wydawniczym pojawiła się książka, jakiej nie było od bardzo wielu lat (ostatnia książka poświęcona antenom - Anteny KF i UKF Z. Bieńkowskiego - była wydana w roku... 1978). Książka wybitnie praktyczna, podstawom poświęcono w niej tylko absolutne minimum, bo 16 stron, z 204. Na pozostałych opisano anteny KF, UKF i UHF do pasma 1,2 GHz włącznie. Nie ma tu rozwiązań historycznych, które z upodobaniem wpychają do podobnych książek różni autorzy na świecie. Jest to, czego się używa – własnej konstrukcji lub produkt gotowy. W opisach anten do konstrukcji własnej Czytelnik znajdzie z reguły obszerne niemal instrukcje wykonania i zestrojenia. Są to nie tylko anteny stacjonarne ale i do łączności ruchomej (mobile) – autor stosuje tu z upodobaniem żargonowe określenie "mobilowa", co w książce nie powinno mieć miejsca. Są też anteny nowoczesne, np. magnetyczne czy LDPA na KF, ale brakuje dokładniejszego omówienia anten pionowych wielopasmowych, bo krótki opis jedynej anteny z tej grupy (Cushcraft R7) pozostawia uczucie niedosytu. Jest też spory rozdział poświęcony antenom CB. Na podkreślenie zasługuje, po raz pierwszy w literaturze polskiej, omówienie anten na pasmo 50 MHz.
Cenna jest część 5. – "Materiały i podzespoły do budowy i mocowania anten". Oprócz zalecanych materiałów i elementów (liczne tablice) podano adresy producentów krajowych, a dla dużych elementów (np. maszty) – również ceny.
Książkę zamyka rozdział omawiający wybrane anteny fabryczne KF i UKF producentów krajowych i zagranicznych, czasem z cenami. Jest też odstraszająca informacja o podatkach i opłatach, jakie trzeba ponosić przy imporcie anten. Na zakończenie – lista (skromna, ale z adresami) krajowych producentów anten i (obszerniejsza) dystrybutorów, a na samym końcu rozdział o pomiarach antenowych – chyba powinien być wcześniej.

(afl)

Tester tranzystorów Darlingtona

Tranzystorów mocy w układzie Darlingtona nie można sprawdzić tradycyjną metodą przez pomiar omomierzem, co wynika z budowy wewnętrznej układu (dwa złącza B-E są w nim połączone szeregowo, więc w sprawnym tranzystorze omomierz zawsze wskaże nieskończoność). Przedstawiony tu bardzo prosty tester (rys. 1) rozwiązuje ten problem.

Polaryzację badanego tranzystora wybieramy podwójnym przełącznikiem S1 (na rysunku ustawiony w pozycji n-p-n, dla tranzystorów p-n-p połączenia narysowane są liniami przerywanymi - połączone zestyki 2-3 i 5-6). W obwodzie bazy znajduje się przełącznik dwustabilny S2, po wciśnięciu którego badany tranzystor zostaje spolaryzowany napięciem z dzielnika R1÷R2. Włączone w obwód kolektora dwie diody sygnalizują stan tranzystora.



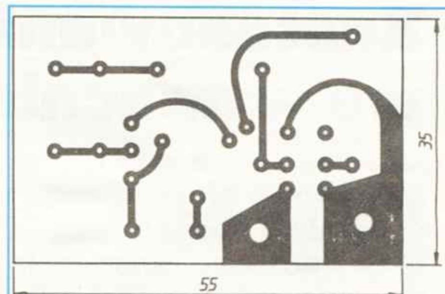
Rys. 1. Schemat testera

Dioda D1 (zielona) sygnalizuje poprawność tranzystora p-n-p, dioda D2 (żółta) – tranzystora n-p-n. Układ jest zasilany połączonymi szeregowo bateriami R6 – 1,5 V lub dwoma akumulatorami NiCd 1,2 V.

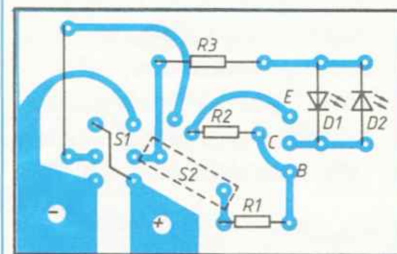
Po ustawieniu przełącznika S1 w pozycji np. p-n-p, włożeniu badanego tranzystora w gniazdka, a następnie naciśnięciu przełącznika S2, tranzystor zostaje wysterowany. Przy sprawnym tranzystorze zaświeca się dioda D1. Przebite złącze K-E powoduje również świecenie tej diody, ale przy wyłączonym przełączniku S2. W razie odwrotnego włączenia złącza B-E tranzystora dioda nie świeci. Badając tranzystor n-p-n, przełącznik S1 ustawiamy w drugie położenie. Układ działa tak samo. Przy sprawnym tranzystorze n-p-n świeci się żółta dioda D2.

Tester może służyć do identyfikacji złącz nieznanego tranzystora Darlingtona. Jeśli w pozycji p-n-p przełącznika S1 włożenie nieznanego tranzystora powoduje zaświecenie żółtej diody niezależnie od polaryzacji złącza B-E, jest to tranzystor n-p-n. Jeśli w pozycji n-p-n świeci się dioda zielona niezależnie od polaryzacji złącza B-E, jest to tranzystor p-n-p.

W wykonanym testerze wykorzystano miniaturowy, podwójny przełącznik dwupozycyjny, gniazda pomiarowe wykonano z metalowych końcówek długopisów starego typu. Aby zapewniały dobry styk z wyprowadzeniami tranzystora, należy je uprzednio wypalić z tuszu w płomieniu.



Rys. 2. Płytka testera od strony druku



Rys. 3. Płytka testera od strony elementów

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną testera, a na rys. 3 – widok płytki od strony elementów.

W testerze można zastosować diody D1 i D2 dowolnych typów, ale o podanym kolorze świecenia, maksymalny dopuszczalny prąd przewodzenia wynosi 30 mA. Przy zasilaniu układu modelowego napięciem 3,3 V (nowe baterie) i włożeniu tranzystora mocy o h_{21E} = 3500, prąd kolektora i diody wynosi 16÷19 mA, spadek napięcia na rezystorze R3 wynosi 0,32÷0,38 V. ■

Krzysztof Świderski

Zastosowanie „klasy AA" we wzmacniaczach mocy

Cyfrowe głośniki istnieją obecnie wyłącznie w anonsach reklamowych. Klasyczne, analogowe wzmacniacze mocy stanowią więc, jak na razie, niezbędny element toru elektroakustycznego. Stąd stałe ich udoskonalanie.

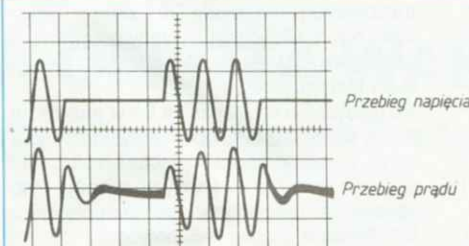
Dążenie do dalszej poprawy parametrów wzmacniaczy m.cz., a szczególnie stopni mocy, spowodowało konieczność poddania krytycznej analizie dotychczasowe rozwiązania. Konstruktorzy z firmy Technics doszli do wniosku, że pojedynczy wzmacniacz ma zbyt dużo funkcji do spełnienia, co jest przyczyną występowania zniekształceń. Musi bowiem nie tylko kontrolować przebieg napięcia na obciążeniu, ale także dostarczać wymaganego prądu. Tymczasem przebiegi napięciowy i prądowy przy obciążeniu głośnikiem różnią się znacznie.

Na rys. 1 przedstawiono przebieg fali napięciowej i prądowej w głośniku przy pobudzeniu kluczowanym sygnałem sinusoidalnym. Jak widać, przebiegi różnią się, stąd pomysł, aby rozdzielić stopień kontrolujący napięcie na obciążeniu od źródła dostarczającego prąd.

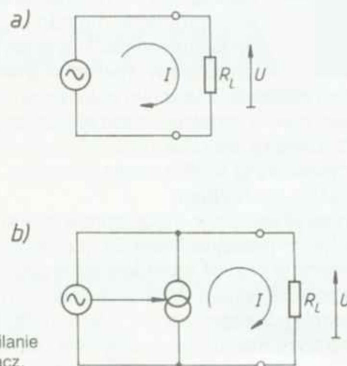
Tak powstała klasa AA. Określenia tego nie należy utożsamiać z punktem pracy elementu aktywnego, np. tranzystora. Jest to rozwiązanie, którego istota polega na zastosowaniu dwóch źródeł: napięciowego i prądowego, pracujących na wspólne obciążenie.

Na rys. 2 przedstawiono poglądowo układ wzmacniacza konwencjonalnego oraz wg nowej koncepcji.

Od dawna było wiadomo, że najlepsze parametry mają wzmacniacze pracujące w klasie A. Małe zniekształcenia nie wymagają stosowania głębokich sprzężeń zwrotnych, co wpływa korzystnie na ogólną stabilność i dobrą pracę, szczególnie w stanach przejściowych. Jednak mała sprawność, a co za tym idzie, konieczność odprowadzania znacznych ilości ciepła, spowodowała, że układy tego typu nie są zbyt rozpowszechnione, chociaż każda szanująca się firma wytwarzająca wzmacniacze ma w swojej ofercie takie rozwiązania. Stopień końcowy klasy A pracuje też najlepiej przy małym obciążeniu, co obecnie, przy ciągłym dążeniu do zwiększania mocy wyjściowej, jest nie do przyjęcia.



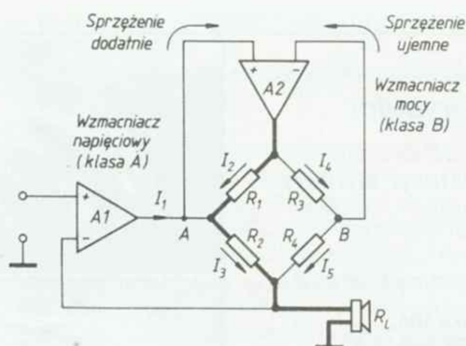
Rys. 1. Przebieg napięciowy i prądowy w głośniku



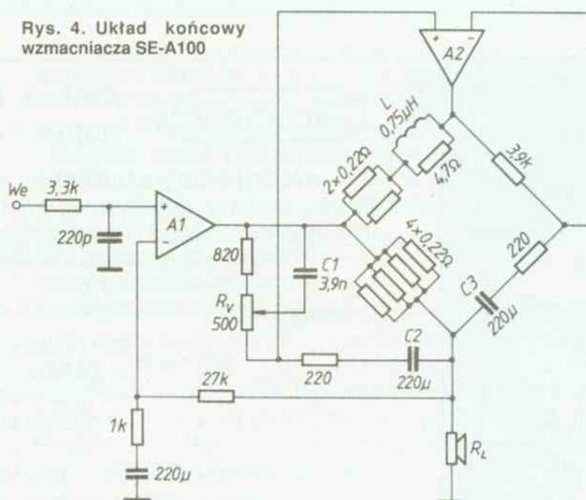
Rys. 2. układ konwencjonalny (a). Kontrola napięcia i zasilanie prądu dokonywane jest przez pojedynczy wzmacniacz. **wzmacniacz klasy AA (b).** Kontrola napięcia i zasilanie prądem są rozdzielone.

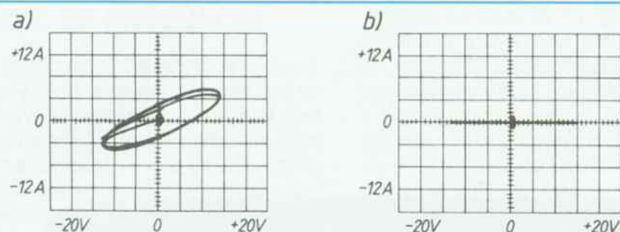
Klasa AA godzi te jakby przeciwstawne wymagania. Wysokiej jakości i niewielkiej mocy wzmacniacz klasy A kontroluje przebieg napięciowy na obciążeniu, natomiast dużej mocy wzmacniacz pracujący w klasie B dostarcza do obciążenia wymaganą moc elektryczną. Oba wzmacniacze połączone są ze sobą i z obciążeniem – układem mostkowym, jak przedstawiono na rys. 3. Myślą przewodnią takiego rozwiązania było stworzenie warunków, przy których wzmacniacz A1 będzie kontrolował napięcie na obciążeniu RL pracując bezprądowo, a zatem przy minimalnych zniekształceniach.

Przyjmując, że impedancja wejściowa wzmacniacza prądowego jest bardzo duża, można przeprowadzić analizę działania układu. W sta-



Rys. 3. Struktura wzmacniacza pracującego w klasie AA. Pogrubioną linią zaznaczono drogę przepływu głównego strumienia prądu doprowadzonego do głośnika





Rys. 5. Przebieg krzywych Lissajous dla wzmacniacza konwencjonalnego (a) oraz dla wzmacniacza pracującego w klasie AA (b)

nie spoczynku mostek jest w równowadze. Załóżmy, że na wejściu nieodwracającym wzmacniacza napięciowego A1 pojawi się dodatnia połówka przebiegu wejściowego. Zmiana potencjału na wyjściu tego wzmacniacza spowoduje zachwianie równowagi mostka przez zwiększenie potencjału w punkcie A, który jest podany jednocześnie na wejście nieodwracające wzmacniacza A2. Wzmacniacz A2 dążąc do wyrównania wartości potencjałów w punktach A i B wymusi przepływ prądu o odpowiedniej wartości przez rezystory R1 i R2 oraz R3 i R4.

W tej sytuacji prąd I1 płynący ze wzmacniacza A1 musi zmaleć do zera, gdyż wskutek wzrostu potencjału na obciążeniu zostanie zniwelowana różnica napięć między jego wejściami. W przeciwnym przypadku mostek nigdy nie znalazłby się w stanie równowagi, a nadmierny wzrost potencjału na obciążeniu RL spowodowałby w końcu przytkanie wzmacniacza A1 przez doprowadzenie dodatniego napięcia do jego wejście odwracającego. Wzmacniacz A1 wysterowuje więc układ zmieniając potencjał punktu A i kontrolując jednocześnie napięcie na obciążeniu RL. Jeżeli napięcie w punkcie A jest pozbawione zniekształceń, również przebieg napięciowy na obciążeniu będzie ich pozbawiony. Tyle teoria.

Praktyka jest jednak bardziej złożona. Wielostopniowy wzmacniacz A2 daje inną odpowiedź impulsową niż pracujący bezprądowo i prostszy wzmacniacz A1. Mostek musiał więc przejść pewne modyfikacje, które umożliwiły systemowi zadowalającą pracę w szerokim pasmie częstotliwości

Na rys. 4 przedstawiono uproszczony układ końcowy wzmacniacza SE-A100 firmy Technics. Część mostka, przez którą płynie prąd obciążenia, ma rezystory o małej wartości, aby maksymalnie zniwelować straty napięcia. Połączenia równoległe mają za zadanie maksymalne zmniejszenie ich indukcyjności. Zastosowana szeregowa indukcyjność L służy do zabezpieczenia układu przed przepływem nadmiernego prądu w stanach przejściowych. Potencjometr RV wraz z kondensatorem C1 służy do wprowadzenia korekcji fazowej przy większych częstotliwościach, a kondensatory C2 i C3 – do odcięcia składowej stałej.

Wzmacniacze pracujące w klasie AA charakteryzują się bardzo małymi zniekształceniami nieliniowymi (typowo <0,005%) oraz doskonałą charakterystyką fazową, co świadczy o bardzo małych przesunięciach fazowych.

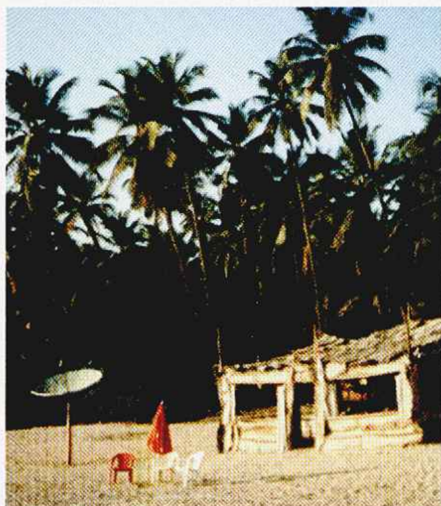
Na rys. 5 przedstawiono przebieg krzywych Lissajous dla wzmacniacza konwencjonalnego oraz oraz wzmacniacza pracującego w klasie AA. ■

Maciej Feszczuk

Słowa kluczowe: WZMACNIACZ. KLASA AA.

TV SAT W INDIACH

Telewizja satelitarna to ostatni "szał" indyjski. Ten ogromny kraj nie może pokryć swego terytorium wszystkimi programami nadawanymi naziemnie, nadaje je więc satelitarnie. Dwa programy państwowej TV (DD I, DD II i Movie Club) są nadawane nie tylko w hindi, ale częściowo również w innych głównych językach kraju (a jest ich 16, nie licząc mniejszych, których jest ponad 400) na różnych podnośnych. Lokalne obszary językowe są pokrywane przez stacje naziemne. Do tego dochodzą programy indyjskich TV prywatnych jak ZEE TV, ZEE Cinema, EL TV, SONY lub Channel V, z reguły rozrywkowe, a także programy obce, nadawane z satelitów Asiasat. Te ostatnie, to popularne w całej Azji programy stacji STAR z Hongkongu (Star Plus, Star Movies i Star Sports), ESPN oraz znane u nas BBC, Discovery i TNT & Cartoon Network. Przeciętny obywatel Indii ma więc co oglądać. Wbrew powszechnemu u nas mniemaniu, w ponad 900-milionowych Indiach istnieje 150 do 200 mln ludzi, których stać na zakup drogiego sprzętu, również wyposażenia do odbioru TVSat. Anteny wyrastają wszędzie, na wsi i w mieście, na dachach wieżowców i na kiju wetkniętym w piaszczystą plażę nadmorską obok knajpki zbudowanej z palmowych liści (fot.). Warto zauważyć, że w odróżnieniu od naszych anten, ta leży prawie poziomo (blisko równika!), co stwarza podczas obfitych deszczów monsunowych problemy z odprowadzaniem wody. Dla odmiany, w regionach himalajskich problemem zimowym jest oczyszczanie anteny ze śniegu... *(lk)*



CYFROWY APARAT FOTOGRAFICZNY PANASONICA DCF1



Firma Panasonic, znana bardziej z produkcji kamer wideo, rozpoczęła sprzedaż w naszych sklepach cyfrowego aparatu fotograficznego. Aparat fotograficzny ma wbudowaną lampę błyskową i 1,8 - calowy ekran LCD do podglądu wykonych zdjęć. Zdjęcia w formacie JPEG są magazynowane w wymiennej pamięci Compact Flash o pojemności 2MB. W zależności od rozdzielczości można na niej zmagazynować 11 zdjęć o największej rozdzielczości 640 x 480 punktów lub 23 czy 47 o zmniejszonej rozdzielczości. Aparat fotograficzny wyposażono w przetwornik CCD 1/3-calowy o 330 000 punktach, migawkę 1/4÷1/2000 s, jasność obiektywu 2,8. Parametry ekspozycji są dobierane automatycznie z możliwością ręcznego ustawienia jaskrawości tła. Cyfrowe wyjście umożliwia dołączenie urządzenia do komputera poprzez port RS-232C lub PCMCIA adapter karty pamięci. *(P.J)*

LG ELECTRONICS POLSKA



LG Electronics to nowa nazwa koncernu Goldstar, którego wyroby elektroniczne były sprzedawane u nas na początku lat 90. Filia LG Electronics Polska, która powstała w maju jest handlową filią LG Grup, jednego z największych koreańskich koncernów o zasięgu światowym. Koncern powstał w 1958 r i działa w wielu sektorach gospodarki: chemicznym i energetycznym, elektrycznym i elektronicznym, przemyśle maszynowym, handlu, finansach i innych. Jako pierwszy w Korei Południowej był producentem telewizorów i radioodbiorników. Obroty firmy w 1996 r. przekroczyły 73 mld dolarów, a liczba zatrudniownych wynosi 130 tysięcy. Jesienią w naszych sklepach pojawią się telewizory, magnetowidy, sprzęt audio, monitory PC, napędy CD-ROM, kuchenki mikrofalowe, odkurzacze, lodówki oraz urządzenia telekomunikacyjne tej firmy. *(P.J.)*

MAGNETOWID VPH 6790

Jest to najlepszy model stereofoniczny czterogłowicowy, produkowany przez firmę Thomson. Zastosowano w nim system poprawy jakości obrazu Chroma PRO. Nowy bęben z głowicami TTN4 ma wbudowany przedwzmacniacz sygnału wizyjnego, co ograniczyło zakłócenia, dzięki skróceniu połączeń między wzmacniaczem a głowicami. Magnetowid ma wbudowany dekoder dźwięku Nicam, co jest istotną zaletą przy przewidywanym wprowadzeniu dźwięku stereofonicznego tego standardu przez naszą telewizję. Stacje telewizyjne są automatycznie programowane (99 pamięci), jednocześnie wprowadzane są ich nazwy. Można również nadawać im nazwy własne. Także czas jest wprowadzany automatycznie z telegazety. Uniwersalny pilot umożliwia obsługę 55 marek telewizorów. Programowanie z wyprzedzeniem do 8 audycji w ciągu roku ułatwia kod ShowView. Magnetowid ma rozbudowane funkcje montażowe, m.in. ma funkcję Insert , *Audiodubbing* łatwo dostępne z pulpitu sterowniczego. Odnajdywanie poszukiwanego miejsca przyspiesza pokrętło *Jog&shuttle* z 9. prędkościami szybkiego przewijania i 5. wolnego. Wybrane sekwencje można montować bez zakłóceń w obrazie pojedynczo lub grupowo. *(P.J)*



CYFROWY SPRZĘT

Według danych koncernu Matshuhita już połowę japońskiego rynku kamer wideo opanowały modele cyfrowe, a koniec roku ma przynieść wzrost do 70%. U nas, ze względu na wysokie ceny, jeszcze nieprędko osiągniemy takie proporcje.

Od premiery cyfrowej kamery wideo na naszym rynku minęło zaledwie 1,5 roku, a pojawiło się już kilka nowych modeli firm JVC, Panasonic i Sony, półprofesjonalnych i amatorskich. Przyjrzyjmy się kilku modelom, które są już w naszych sklepach lub pojawią się jesienią.

Kamery wideo półprofesjonalne

Tu nowości nie ma, są sprzedawane dwa modele DCR-VX1000E firmy Sony i NV-DX1 firmy Panasonic (rys.1). Kamera DCR-VX700E nie jest sprowadzana. Kamery półprofesjonalne mają niektóre rozwiązania konstrukcyjne stosowane w kamerach profesjonalnych.
Zastosowanie trzech przetworników CCD zapewnia dużą rozdzielczość i najlepszą jakość odwzorowania barw, szczególnie kolorów zielonego i czerwonego. Światło białe wpadając do obiektywu jest rozszczepiane przez pryzmat na trzy podstawowe kolory: niebieski, zielony i czerwony, które oddzielnie poddawane są dalszej obróbce cyfrowej. W cyfrowych kamerach amatorskich jest stosowany jeden przetwornik CCD.
Niezależnie od rodzaju kamery, amatorska czy półprofesjonalna, dźwięk można zapisywać w systemie modulacji kodowo-impulsowej PCM dwoma sposobami. W wersji dwukanałowej z parametrami zapisu częstotliwość próbkowania 48 kHz i kwantyzacją 16 bitów uzyskuje się jakość dźwięku porównywalną z płytą kompaktową lub taśmą DAT. Przy audiodubbingu można dodatkowo wykorzystać dwie kolejne ścieżki, ale parametry zapisu są gorsze, częstotliwość próbkowania 32 kHz, kwantyzacja 12 bitów, dynamika sygnału 96 dB.
Kamery półprofesjonalne są wyposażone w mechanizm kontroli naciągu taśmy, skracający czas przewijania taśmy do 80 s (taśma 60 min kamera NV-DX1 Panasonica). Mają rozbudowane możliwości ręcznego doboru parametrów ekspozycji. Przykładowo, w kamerze Panasonica do dyspozycji jest 14 czasów migawek z przedziału 1/50 ÷1/8000 s oraz 13 wartości przysłon. Ręcznie reguluje się balans bieli i ostrość. Można dobierać także wzmocnienie tła dla czterech wartości: +3,+6,+9,+12 dB. Mechanizm *turbo zoom* zmienia ogniskową z obiektywu szerokokątnego do teleobiektywu w ciągu jedynie 1,9 s.
W kamerze Sony DC-VX1000 E jest pomocna przy doborze parametrów ekspozycji funkcja *Zebry*. Przy źle dobranych parametrach ekspozycji w wizjerze widoczne są poprzeczne pasy na fragmentach obrazu, które są prześwietlone.



a)

Kolorowe wizjery mają większą powierzchnię i rozdzielczość niż w rozwiązaniach amatorskich oraz możliwość regulacji jaskrawości, nasycenia barw i kontrastu.
Stabilizatory obrazu to także najlepsze rozwiązania konstrukcyjne. W przypadku kamery firmy Sony zastosowano stabilizator optyczny *Steady Shoot*, a w kamerze Panasonica – elektroniczny DIS (*digital image stabilizer*).
Kamery są wyposażone w szereg wyjść: AV, wideo, fonii i S-wideo, montażowe LANC Sony i 5-stykowe Panasonic. W kamerze Panasonica brak jest wyjścia cyfrowego do połączenia z komputerem.

Kamery wideo amatorskie

Patrząc na fotografie cyfrowych amatorskich kamer wideo zamieszczone w artykule, widzimy zupełnie inne kształty niż te, które oglądamy w sklepach. Są one dużo mniejsze, bardziej zwarte, lżejsze (ok. 0,6 kg). Pierwszą amatorską cyfrową kamerą była kamera GR-DV1 firmy JVC, która jest przykładem kolejnego kroku w miniaturyzacji podzespołów mechanicznych i elektronicznych (rys.2). Ma ona obiektyw o 10-krotnym powiększeniu optycznym i 20- oraz 100- krotnym powiększeniu cyfrowym (*hyper zoom*). Wysunięcie wizjera automatycznie włącza zasilanie. Do wyboru są dwie migawki do słabego oświetlenia i trzy migawki przy filmowaniu szybko poruszających się obiektów. Obraz można uatrakcyjnić specjalnymi efektami jak *Black&White, Sepia, Cinema* oraz kilkoma efektami przenikania lub przesuwania się obrazów, wyciszania obrazu i dźwięku (4 tryby), tzw. fader biały,

czarny, czarno-biały i mozaikowy. Pojedynczo lub seryjnie można wykonywać zdjęcia, które są ozdobione białą ramką, jak w zwykłych fotografiach.
W standardowym wyposażeniu jest pilot, statyw stołowy oraz stacja łącząca kamerę z innymi urządzeniami.
Następczynią kamery GR DV-1 jest GR-DVM1 (rys.3a). Nie ma ona klasycznego wizjera, został zastąpiony ekranem LCD o przekątnej 2,5 cala i dużej rozdzielczości 180 000 punktów. Pełni on także funkcję ekranu do podglą-

s.1. Kamery półprofesjonalne
-NV-DX1 Panasonica b – DCR-VX1000 Sony

WIDEO

du przy odtwarzaniu. W miejscu wizjera jest wbudowany miniaturowy głośnik. Obiektyw ma takie same powiększenia jak w kamerze GR DV-1.
Atrakcyjną funkcją jest możliwość 10-krotnego powiększenia wybranego fragmentu obrazu przy odtwarzaniu (*digital pin- point zoom*). Zapis może być także w trybie LP. Zwiększono w niej liczbę efektów specjalnych do 12 i do 18 różnych sposobów rozpoczynania i kończenia zapisu. Poprzez będący w wyposażeniu moduł GV-DS1 możliwa jest transmisja zatrzymanego obrazu w formacie BMP i JPEG do komputera oraz sterowanie kamerą z komputera.
Konkurencyjnym dla opisanej kamery wideo GR-DVM1 jest model DCR-PC7E firmy Sony (rys.3b), zresztą o podobnym wyglądzie. Ma ona kolorowy wizjer i monitor LCD o tej samej 2,5-calowej przekątnej, lecz o znacznie mniejszej rozdzielczości 84/480 punktów. Parametry ekspozycji są dobierane automatycznie lub za pomocą dobranych nastaw fabrycznych, dla gorszych warunków oświetleniowych *Sport, Sunset&Moon, Land scape*. Nie ma efektów specjalnych. Pozostałe dane przedstawiono w tablicy.
Kamery NV-DS5 (rys. 4) i NV-DS1(bez monitora LCD) firmy Panasonic, pojawią się w naszych sklepach jesienią, ale już teraz prezentujemy ich możliwości. NV-DS5 ma wygląd klasycznej kamery wideo i największy ekran LCD o przekątnej 3,8 cala. Wyposażona jest w szybki 0,9 s zoom (tryb *Pauza*), zmiany zakresu powiększenia i bardzo wolny najazd, trwający 10 s. Tak jak w kamerach analogowych Panasonica ma 5 programów automatycznej ekspozycji: *AE Portret, Lowlight, Spotlight, Surf&Snow* oraz 9 efektów specjalnych.
Zastosowane akumulatory umożliwiają filmowanie przez 100 min, a przy korzystaniu z ekranu LCD – 75 min. Zasilana jest akumulatorem litowo-jonowym, który stał się standardem w zasilaniu kamer cyfrowych. Jego podstawową zaletą są mniejsze wymiary i brak efektu pamięci, występującego w akumulatorach Ni-Cd. Dodatkowo oprócz wyjść analogowych wyposażono ją w wyjście cyfrowe standardu IEEE1394.
Producenci cyfrowych kamer wideo akcentują ich możliwości pracy jako aparatu fotograficznego. Na 60-minutowej kasecie mieści się ok. 500 (SP) lub 750 (LP) zdjęć. Po dołączeniu kamery wideo przez wyjście cyfrowe do termicznej kolorowej drukarki można wydrukować zdjęcia. Wybrane parametry kamer cyfrowych są podane w tablicy 1.

Kasety Mini DV

Na rynku dostępne są kasety trzech producentów firmy: JVC, Panasonic, Sony, o dwóch czasach 30 i 60 min. Droższe mają wbudowaną pamięć, w której przechowywane są dane pomocne przy montażu, jak: indeksy, data, czas. Kasety są droższe 3÷4 krotnie w porównaniu z kasetami do kamer analogowych (tablica 2).

Cyfrowy magnetowid

Oglądanie obrazu z cyfrowej kasety wideo w domu jest możliwe jedynie po dołączeniu kamery wideo do telewizora z wyjściem analogowym. Oczywiście można skopiować obraz na taśmę magnetowidu analogowego, najlepiej S-VHS, wtedy utrata jakości obrazu będzie najmniejsza. Rozwój magnetowidów cyfrowych jest dużo wolniejszy. Prawdopodobnie nie zastąpią one w przyszłości magnetowidów analogowych. Wyprą je raczej tańsze odtwarzacze DVD, z możliwością zapisu.
Obecnie, jedynie firma Sony oferuje jeden model amatorskiego magnetowidu cyfrowego DHR 100 (rys.6) za 16 000 zł! Ma on parametry wizji i fonii standardu DV. Dzięki temu jakość obrazu jest najlepsza. Rozdzielczość pozioma obrazu wynosi 500 linii (analogowe 400 linii). Obraz jest zapisywany w standardzie PAL. Stacje telewizyjne są wyszukiwane au-

Tablica 2. Kasety MiniDV

Typ	Fima	Cena [zł]	Czas [min]	Uwagi
AY-DVM30EC	Panasonic	44,20	30	
M-DV30ME	JVC	63	30	
DV-30	Sony	78	30	ukł.pam.
AY-DVM60EC	Panasonic	54,70	60	
M-DV60ME	JVC	74	60	
AY-DVM60EG	Panasonic	79,30	60	ukł.pam.
DV-60	Sony	105	60	ukł.pam.

b)



tomatycznie po dołączeniu anteny telewizyjnej. Ma także *Timer* do programowania z wyprzedzeniem czasowym oraz kod *ShowView*. Kopiowanie z kamery na magnetowid nie powoduje pogorszenia jakości obrazu i dźwięku. Wejścia i wyjścia cyfrowe zapewniają najlepszą jakość transmisji sygnału. Jakość kopii jest porównywalna z oryginałem. Magnetowid odtwarza kasety Mini DV bez kasety pośredniczącej i większe DV. Umożliwia profesjonalny montaż do 10 jednocześnie wybranych klatek, wykorzystując także informacje zawarte w pamięci układu scalonego kasety. Wszystkie informacje zarejestrowane w pamięci kasety odczytuje się na ekranie telewizora. Prace montażowe ułatwia specjalny pulpit montażowy dołączany do magnetowidu. Możliwości edycyjne można rozszerzyć dołączając magnetowid do komputera za pomocą karty DVBK-1000 i wykorzystując oprogramowanie pracujące w środowisku Windows 3.1 i Windows 95.

Niewielka, jak narazie, oferta cyfrowych kamer

a)



b)



Rys. 3. Dwa konkurencyjne modele: a – GR-DVM1 firmy JVC a – DCR-PC7E firmy Sony

Rys. 2. Kamera GR-DV1 rozłożona na części



Rys. 4. Najbardziej zbliżona kształtem do kamery analogowej, kamera NV-DS5 firmy Panasonic



Rys. 5. Cyfrowy magnetowid DHR-100 firmy Sony

Tablica 1. Wybrane parametry cyfrowych kamer wideo

Firma / Model	Sony DCR-VX1000E	Sony DCR-PC7E	JVC GR-DV1	JVC GR-DVM1	Panasonic NV-DX1	Panasonic NV-DS5
Przetwornik CCD [cal]	3x1/3	1/3	1/3	1/3	3x1/3	•
Liczba punktów brutt/netto [tys]	470/440	810/400	670	670	320	650
Zoom opt/cyfrowy	10/20	10/20	10/1000	10/100	10/20	10/100
Jasność obiektywu	1:1,6-2,1	1:1,8-2,6	1:1,6	1:1,6	1:1,6	1:1,4
Ogniskowa [mm]	5,9-59	4-40	4,5-45	4,5-45	6-60	4,7-47
Wizjer (kolor) przekątna [cal]	0,7	0,55	0,55	–	0,7	0,5
Ostrość ręcz./auto	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Balans bieli ręcz/auto	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Regulacja przysłony ręczna	+	+	–	–	(13)+	+/+
Min. czas migawki/ręcz.reg.	1/10000 /+	1/4000/–	1/500/–	1/500/–	1/8000/+	1/4000/•
Programy AE	3	4	+	+	–	5
Min oświetlenie	4(1)	3(1)	(1)	(1)	4	7
Stabilizator obrazu	opt	elektr.	elektr.	elektr.	elektr.	elektr
Ekran LCDprzek.[cal]/punkty[tys]	–	2,5"/84480	–	2,5"/180000	–	3,8"/
PCM-DSR (12 bit/16 bit)	+/–	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+
Filtr przeciw wiatrowy	auto	auto	+	+	+	+
Głośnik	–	+	–	+	–	•
Pobór mocy [W]	9,5	5	6,2	9,2	20	5,5
Masa [g]	1460	500	450	620	1100	640
Wymiary szerxwysxgł [mm]	110x144x329	59x129x118	43x148x88	59x156 x94	144x121x267	78x75x132
Cena [zł]	16000	10000	7490	10499	12978	•

• brak danych

wideo będzie się szybko powiększać. W przyszłym roku pojawią się także cyfrowe kamery wideo firmy Samsung i Sharp.

Ceny kamer są bardzo wysokie, najtańsza amatorska kosztuje ok. 7000 zł, a półprofesjonalna ponad 12 000 zł. Miejmy nadzieję, że ceny będą szybko spadać.

Jerzy Justat

SŁUCHAWKI



Rys. 2. Słuchawki na podczerwień JCK300 firmy Koss

"Zapomnij o kablach, możesz poruszać się razem z muzyką, niezależnie, czy słuchasz jej z wieży, telewizora czy magnetowidu" - tak niektórzy producenci reklamują słuchawki bezprzewodowe. Mimo stosunkowo wysokiej ceny mają one wielu zwolenników. Coraz więcej jest modeli. Do niedawna były one sterowane wyłącznie podczerwienią, a obecnie również drogą radiową.

Słuchawki na podczerwień

Standardowy zestaw słuchawek bezprzewodowych sterowanych podczerwienią składa się z nadajnika połączonego za pomocą typowego wtyku z gniazdem słuchawkowym zestawu muzycznego. Odbiornik jest umieszczony w obudowie słuchawek. Siła dźwięku w słuchawkach jest regulowana pokrętłami na obu lub jednej ze słuchawek, możliwy też jest wybór odbioru stereo lub mono.

Słuchawki są zasilane tylko z jednej baterii o napięciu np. 1,5 V typu R6 (Sony), 9 V (Koss) lub akumulatora NiCd. Bateria lub akumulator jest umieszczony często w specjalnym pojemniku zakończonym wtykiem zasilania (Sennheiser). Konstrukcja taka ułatwia doładowywanie akumulatora bezpośrednio w nadajniku.

Częstotliwość nośna zakresu podczerwieni przesyłanego sygnału jest inna dla każdego kanału stereofonicznego i wynosi 2,3 i 2,8 MHz, co gwarantuje transmisję bez szumów i zakłóceń. Gwarancji takiej nie dają zestawy o częstotliwościach, np. 95 i 250 kHz. Jeden nadajnik wystarcza zwykle do wysterowania kilku słuchawek, używanych w tym samym pomieszczeniu.

Oprócz standardowego zestawu, producenci oferują słuchawki dodatkowe. Firma Sennheiser, do modelu IS 550, proponuje dodatkowe słuchawki HDI 550. Standardowy zestaw słuchawek IRS 890 firmy Beyerdynamic składa się z trzech elementów: słuchawek bezprzewodowych IRH 890, nadajnika IS 890 i zasilacza LG 890. Użytkownik może wzbogacić swój zestaw nie tylko o dodatkowe słuchawki, lecz również w dowolną liczbę nadajników dodatkowych ISS 890. Każdy z nadajników ma własny zasilacz i wymaga jedynie połączenia (za pomocą przewodu) z nadajnikiem głównym. Nadajniki te mogą być umieszczane w dowolnym miejscu i są stosowane w sytuacjach, gdy zachodzi konieczność stworzenia dużego obszaru odsłuchowego.



Rys. 1. Słuchawki na podczerwień IF320R firmy Sony

Jeszcze inny, pod względem konfiguracji, system słuchawkowy ma w swej ofercie firma Koss. Bezprzewodowy zestaw słuchawkowy JCK300 składa się z modulatora, nadajnika, słuchawek i zasilacza. Panel nadajnika może być obracany na specjalnym przegubie górnej pokrywy modulatora lub też ustawiany niezależnie. Specjalna dioda wielokierunkowa w odbiorniku dodatkowo zwiększa kąt rozchodzenia się fal podczerwieni. Dzięki temu można odbierać dźwięk w pokoju o powierzchni do 45 m^2. W modulatorze jest dodatkowo wejście mikrofonowe. Po dołączeniu mikrofonu możliwy jest odsłuch bezprzewodowy ze źródeł pozbawionych wyjścia słuchawkowego, takich jak starsze typy odbiorników telewizyjnych lub radiowych. Jest to szczególnie przydatne w dużych pomieszczeniach, które wymagałyby pełnej mocy wzmacniacza, aby je nagłośnić.

Wśród zestawów "na podczerwień" nowością są słuchawki z transmisją cyfrową IS 850 Digital wyprodukowane przez firmę Sennheiser jednego z potentatów w tej branży. Sygnał ze źródła analogowego jest przetwarzany w nadajniku na sygnał cyfrowy. Oczywiście nie wymagają przetwarzania sygnały z odtwarzacza płyt kompaktowych, magnetofonu typu DAT lub DCC. W nadajniku są dwa gniazda: koncentryczne i światłowodowe. Układ nadajnika automatycznie rozpoznaje częstotliwość próbkowania zastosowanego źródła: 32, 44,1 lub 48 kHz. Do przetwarzania sygnału analogowego służy przetwornik a/c typu delta-sigma z 64-krotnym próbkowaniem. Dodatkowo, specjalny filtr zmniejsza szumy i harmoniczne. Sygnał cyfrowy wysterowuje diody podczerwone i za ich pośrednictwem bez straty jakości dociera do odbiornika. W przetworniku BCC (*bitstream continuous calibration*) odbiornika sygnał jest poddawany konwersji cyfrowo-analogowej po to, aby wysterować dynamiczne przetworniki słuchawek. Membrany słuchawek wykonano z nowoopracowanego materiału *Duofolu*, składającego się z bardzo cienkiego polimeru i warstwy elastomeru. Dzięki specjalnym właściwościom tych warstw wyeliminowano szkodliwe zjawisko powstawania fal stojących przy większych częstotliwościach.

Słuchawki "radiowe"

Nowością są systemy słuchawek bezprzewodowych z przesyłaniem sygnału drogą radiową. W porównaniu z systemami na podczerwień (zasięg ok. 7 m) mają znacznie większy zasięg, bo do ok. 100 m. Słuchawki na podczerwień odbierają sygnał tylko wtedy, gdy odbiornik podczerwieni jest w kontakcie wzrokowym z nadajnikiem. Sygnał do słuchawek radiowych z łatwością przechodzi przez sufit i ściany, umożliwiając słuchaczowi wygodne przemieszczanie się z pokoju do pokoju. Słuchawki radiowe firmy Vivanco wykorzystują modulację FM i częstotliwość nośną 433 MHz. Przed szkodliwymi sygnałami interferencyjnymi, pochodzącymi od innych urządzeń sąsiadów,

BEZPRZEWODOWE

Słuchawki bezprzewodowe

Producent	Model	Cena [zł]	Rodzaj trans-misji	Typ obu-dowy	Reg. głoś-ności	Reduk-cja szumów	Średnica membrany [mm]	Pasmo przenoszenia [Hz-kHz]	Stosunek sygnał / szum [dB]	Czu-łość [dB]	Zniek-ształce-nia [%]	Za-sięg [m]	Czas pracy [h]	Łado-wanie	Masa [g]
Sony	MDR-IF520RK	•	p	1	•	•	40	10 - 24	•	•	•	10	80	+	390
Sennheiser	IS 850	3455	pc	1	-	+	•	10 - 22	92	115	0,006	•	4	•	330
Koss	JR-900	1845	r	1	+	•	•	20 - 20	•	•	•	450	10*	+	•
Koss	JCK-300	1180	p	1	+	-	•	20 - 20	•	•	1	•	30	-	280
Sennheiser	RS 8	880	r	1	+	+	•	20 - 22	80	80	0,8	100	3,5	+	160
Beyerdynamic	IRS 890	845	p	1	+	+	•	18 - 24	•	110	1	•	20-60	-	270
AKG	K 205 UHF	780	r	2a	+	-	•	20 -20	•	110	1	100	17*	+	180
Sennheiser	IS 550	770	p	1	+	-	•	18 - 24	64	105	0,8	•	4	+	170
Sennheiser	RS 6	705	r	1	+	-	•	20 - 20	73	73	0,8	100	3,5	+	160
Vivanco	FMH 8100	680	r	1	+	-	•	•	•	•	•	100	•	+	•
Sennheiser	Set 180	670	p	3	+	-	•	30 - 18	60	110	0,7	•	8	+	43
Vivanco	FMH 8050	670	r	1	+	-	•	•	•	•	•	100	•	+	•
Koss	JCK-200	650	p	1	-	-	•	20 - 20	•	•	1	•	30	-	•
Philips	SBC HC-710	550	r	1	+	+	•	60 - 21	•	106	•	100	17*	+	•
Beyerdynamic	RSS 433	525	r	1	+	•	•	40 - 20	•	102	1	100	12*	+	250
Sennheiser	IS 450	515	p	2	+	-	•	20 - 22	60	103	1,0	•	8	+	160
Vivanco	FMH 7800	515	r	2	-	-	•	20 - 20	•	•	•	100	•	+	•
Sony	MDR-IF33K	500	p	2	•	•	13,5	10 - 24	•	•	•	7	100	-	60
Panasonic	RP-WH50E-K	470	p	2	+	-	30	18 - 22	•	•	•	7	38	-	140
Philips	SBC HC-610	450	r	1	+	+	•	20 - 21	•	106	•	100	17*	+	•
AKG	K 222 IR	420	p	2	+	•	40	20 - 20	•	110	1	11	25*	+	260
Pioneer	SE-IR350C	400	p	1	+	-	32	•	•	•	•	8	•	-	165
Philips	SBC HC-520	350	r	2	+	+	•	12 - 24	•	110	•	8	15*	+	•
Sony	MDR-IF320RK2	350	p	2	+	-	30	12 - 24	•	•	•	7	9*	+	105
Sennheiser	IS 360	310	p	1	-	-	•	20 - 18,5	46	106	1,5	•	20	•	240
Aiwa	HP-WA301	280	p	2	+	+	30	•	•	•	•	•	110	-	•
JVC	HA-W60	250	p	2	+	-	30	19 - 20	•	•	•	7	130	-	165
Philips	SBC HC-380	230	p	2	+	-	•	12 - 24	•	108	•	7	15*	+	•
Sony	MDR-IF125K	220	p	2	-	-	23	18 - 22	•	•	•	7	100	+	88
Sony	MDR-IF120K	200	p	2	-	-	23	20 - 20	•	•	•	7	80	-	129
Sony	SB HC-120	180	p	2	+	+	•	18 - 22	•	108	•	7	15*	+	•
Sony	SB HC-100	160	p	2	+	+	•	18 - 22	•	108	•	7	50	-	•

Ceny detaliczne z 1.06.97, rodzaj transmisji: p - podczerwień, pc - podczerwień, cyfrowy, r - radiowy; typ obudowy 1 - zamknięty, 2 - otwarty, 2a - półotwarte, 3 - stetoskopowe,* - czas pracy przy zasilaniu z akumulatora, • - brak danych.

chroni możliwość wyboru jednego z dwóch lub trzech kanałów (częstotliwości) transmisji. Jeszcze większą liczbę kanałów (5) mają słuchawki JR900 firmy Koss. Możliwość oddzielenia źródeł sygnałów sprawia, że słuchawki te mogą być przydatne nie tylko w domu, lecz również w kinach, teatrach i muzeach. Mogą być także stosowane do celów edukacyjnych. Słuchawki pracują na częstotliwości nośnej 900 MHz. Stąd ich imponujący zasięg, wynoszący w prostej linii aż 450 m i obszar słyszalności do 75 m^2.

Wprowadzenie systemu radiowego MDR-FR920RK zapowiedziała również firma Sony. W celu zapewnienia stabilnego odbioru przy dużych odległościach, częstotliwość nośna sygnału, w tym modelu słuchawek, jest stabilizowana kwarcem.

W tablicy przedstawiono parametry i funkcje użytkowe słuchawek bezprzewodowych, zarówno "na podczerwień", jak i radiowych, oferowanych przez firmy obecne na polskim rynku. Dane techniczne tych słuchawek, podawane przez producentów w katalogach, są często niepełne, przy czym każdy z producentów umieszcza w nich inny zestaw parametrów. Utrudnia to bardzo porównanie. ■

Leszek Halicki

Rynek audio-wideo 1996 r.

W 1996 roku wartość sprzedaży elektronicznego sprzętu powszechnego użytku w Polsce wyniosła 1114 mln USD i w stosunku do roku 1995 wzrosła o 14%. W latach 1997-1999 jest przewidywany dalszy systematyczny wzrost sprzedaży o 30%.

W latach 1992÷1995 znacznie wzrosła liczba firm montujących w kraju sprzęt audio-wideo. Liczebność tej grupy zmieniała się z każdym rokiem, w zależności od warunków zewnętrznych (np. ulgi podatkowe, stawki celne, import bezcłowy komponentów, inwestycje zagraniczne). Według oceny Instytutu Rynku Elektronicznego, w roku 1995 działało na rynku polskim około 30 liczących się montowni sprzętu audio-wideo. Rok 1996 przyniósł jednak, zapowiadane także wcześniej przez Instytut, zmiany. Wzmożona konkurencja, głównie ze strony firm zagranicznych, które zainwestowały w przemysł elektroniczny w Polsce (np.: Philips, Daewoo) oraz decyzje niektórych firm o zakończeniu produkcji (montażu) w Polsce, jak np.: Liberty (Nokia/Finlux), Lukas (Goldstar), Fonica spowodowały, że liczba tych liczących się firm montujących sprzęt audio-wideo w Polsce spadła do około 25. Rok 1997 powinien przynieść kolejne zmiany.

Wartość sprzedaży sprzętu powszechnego użytku w Polsce w latach 1993-1996

Rodzaj sprzętu	Wartość sprzedaży w mln USD 1993	1994	1995	1996
Telewizory	472 (25)	544 (20)	639 (17)	663 (17)
Sprzęt wideo	110 (85)	88 (93)	110 (90)	130 (91)
Audio	163 (82)	192 (81)	230 (85)	321 (91)
Ogółem	745	824	979	1114
Roczna dynamika wzrostu w %	2 (46)	11 (42)	19 (33)	14 (47)

W nawiasach podano udział importu w procentach

Telewizory

W Polsce w 1996 roku wyprodukowano ponad 2 mln sztuk odbiorników telewizyjnych. Ponad 50% przypadało na Daewoo Pruszków i Philips Kwidzyń. Łącznie zaś ponad 75% odbiorników było z zagranicznych montowni (np.: Thomson, Sanyo, Grundig, Samsung, Goldstar). W 1996 roku firmy sprzedały w Polsce około 1400 tys. sztuk odbiorników telewizyjnych za 663 mln USD, co stanowi wzrost o 4% w stosunku do roku ubiegłego. W tymże roku po raz kolejny zanotowano znaczne zmiany w kolejności wśród największych producentów odbiorników telewizyjnych. Największy spadek udziału w rynku miał Elemis (sąd ogłosił upadłość tej firmy, a jeszcze dwa lata wcześniej była ona liderem). Największe udziały zaś miały odpowiednio: Philips, Curtis, Daewoo, Sony, Sanyo i Trilux.

Udział importu w łącznej sprzedaży wyrobów elektroniki użytkowej wzrósł do 47% (o 14% w stosunku do roku 1995). Jest to wynikiem między innymi blisko 40% wzrostu sprzedaży sprzętu audio (udział importu w sprzedaży sprzętu audio wynosi około 90%).

Sprzęt wideo

Wartość sprzedaży sprzętu wideo wyniosła w 1996 roku 130 mln USD i w stosunku do roku 1995 wzrosła o 18%. W 1996 roku sprzedano około 255 tys. sztuk magnetowidów i odtwarzaczy. O ponad 70% w stosunku do roku 1995 zwiększyła się sprzedaż kamer wideo. Zdecydowanymi liderami rynku sprzętu wideo w Polsce są Sony, Panasonic i Philips. Udział importu w rynku wideo wyniósł 90%.

Sprzęt audio

Wartość sprzedaży sprzętu audio wyniosła w 1996 roku 321 mln USD i była prawie o 40% wyższa niż w roku 1995. Udział sprzedaży sprzętu audio w sprzedaży elektronicznego sprzętu powszechnego użytku wzrósł do 28%. Był to najbardziej dynamicznie rozwijający się segment rynku audio-wideo w Polsce. Znaczący wzrost sprzedaży zanotowano dla wszystkich analizowanych grup produktów. Podobnie jak w przypadku sprzętu wideo, udział importu wynosił około 90%. Podobnie też zdecydowanymi liderami były firmy Sony i Panasonic.

W tablicy przedstawiono wartość sprzedaży poszczególnych rodzajów elektronicznego sprzętu powszechnego użytku w Polsce. ■

Opracowano na podstawie raportu "Rynek elektroniki użytkowej Polska 1996" Instytutu Rynku Elektronicznego.

Jerzy Justat

Układy przestrzennego odbioru dźwięku Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic

W 1982 roku wprowadzono, oparty na standardzie Dolby Stereo, system odbioru dźwięku przestrzennego Dolby Surround, a pięć lat później nowszą generację dekoderów dźwięku, określaną jako Dolby Surround Pro Logic. Systemy te przedstawialiśmy w artykule pt. "Dolby Surround w sprzęcie domowym" ("ReAV" 3/1996). Tu zostaną omówione zasady kodowania i dekodowania dźwięku w systemach Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic.

Kodowanie

Podstawowym założeniem systemu Dolby Stereo (a w konsekwencji również modyfikacji Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic) była realizacja zapisu czterech kanałów dźwięku (lewego, centralnego i prawego kanału oraz dźwięku otaczającego tzw. *surround*) przy wykorzystaniu jedynie dwóch standardowych kanałów stereofonicznych. Warunek taki podyktowała kinematografia – dźwięk towarzyszący filmowi musiał być prawidłowo odtwarzany zarówno w kinach z aparaturą monofoniczną, jak i stereofoniczną.

System kodowania dźwięku według standardu Dolby Stereo (rys. 1) jest identyczny dla Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic. Układy redukujące amplitudę o 3 dB są niezbędne do uzyskania po dekodowaniu tych samych mocy kanału centralnego i *surround*. Sygnał kanału *surround* przechodzi dodatkowo przez filtr środkowoprzepustowy (100 Hz ÷7 kHz), który redukuje pasmo sygnałów o zbyt małych częstotliwościach, gdyż one nie wpływają na kierunkowość źródła dźwięku. Składowe o zbyt dużych częstotliwościach są eliminowane ze względu na konieczność minimalizacji przesłuchów. Nie osłabia to efektu przestrzennego, ograniczenie pasma byłoby rozpoznawalne jedynie wówczas, gdy sygnał o pełnym pasmie przenoszenia byłby transmitowany wyłącznie przez głośniki *surround*.

Dekoder Dolby Surround

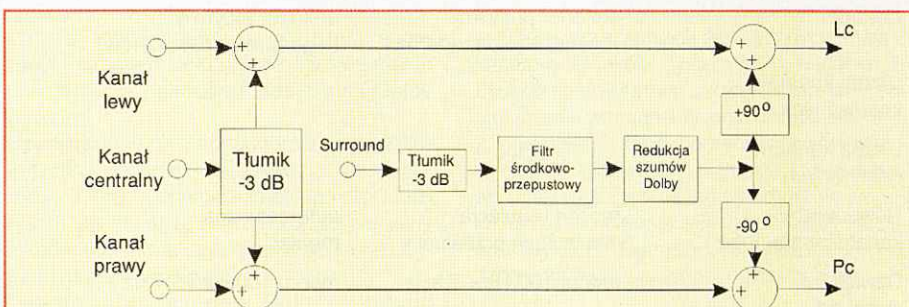
Podstawowa konfiguracja dekodera Dolby Surround (rys. 2) umożliwia wyodrębnienie sygnałów kanału lewego i prawego oraz sygnału monofonicznego *surround*, doprowadzanego do obu tylnych głośników. Sygnał kanału centralnego jest tworzony przez sygnały o identycznej amplitudzie i fazie, z kanałów lewego i prawego.

Przy rozstawionych przednich głośnikach sygnał z kanału centralnego (zwany *Phantom)* jest lokalizowany przez słuchacza w środku między głośnikami przednimi.

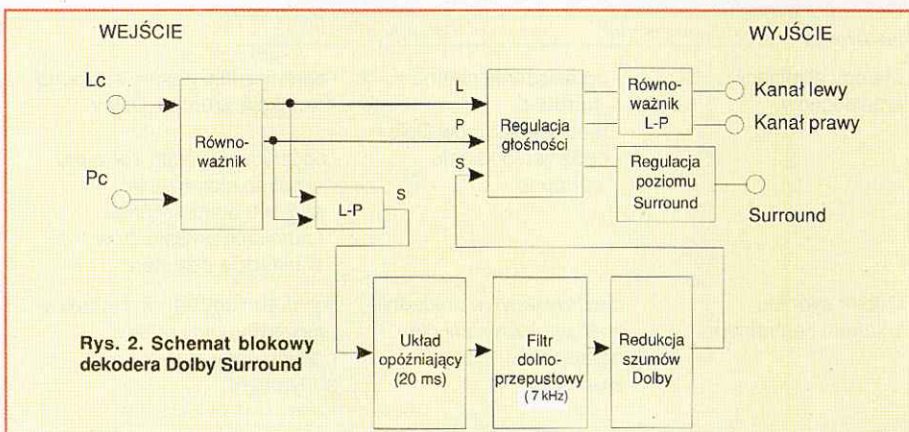
Ponieważ głównym elementem układu dekodowania Dolby Surround jest prosty wzmacniacz różnicowy L–P układ ten jest określany jako dekoder pasywny.

Separacja sygnału między kanałami

Dolby Surround wykorzystuje właściwości psychoakustyczne człowieka, polegające na cen-



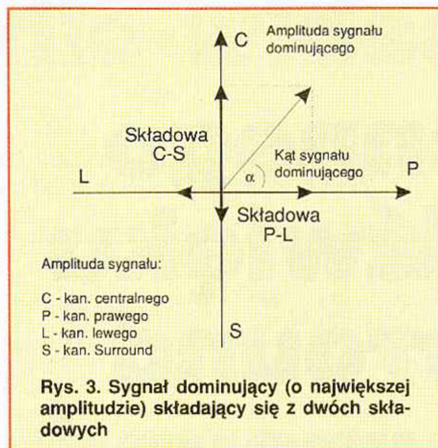
Rys. 1. System przekształcania czterech kanałów Dolby Stereo (Dolby Surround) do postaci sygnałów dwóch standardowych kanałów stereofonicznych



Rys. 2. Schemat blokowy dekodera Dolby Surround

tralnej lokalizacji źródła dźwięku (kanał *Phantom)* pochodzącego z dwu kanałów, przy rozsuniętych głośnikach przednich. Efekt ten zakłócają przesłuchy między przednimi a tylnymi głośnikami *surround.*
Elektryczna separacja sygnałów kanału lewego lub prawego i kanału *surround* daje jedynie 3 dB, gdyż do obu kanałów jest dodawany, osłabiony o 3 dB sygnał kanału centralnego.
Subiektywną lokalizację źródła odbieranego dźwięku umożliwiają 3 elementy zastosowane w układzie dekodera:

- *Układ opóźniający sygnał surround o 20 ms*
Przy opóźnianiu sygnału wykorzystuje się tzw. efekt Haasa polegający na możliwości zlokalizowania źródła dźwięku, jeśli dźwięk z tyłu dociera z opóźnieniem. Podobnie przy jednoczesnym oglądaniu dwóch nieznacznie przesuniętych obrazów okiem lewym i prawym uzyskuje się obraz przestrzenny.
- *Filtr dolnoprzepustowy 7 kHz*
Amplituda sygnału przesłuchu rośnie z częstotliwością. Ograniczenie częstotliwości zmniejsza przesłuchy, dodatkowo powoduje efekt pozornego odsunięcia głośników tylnych, co jest korzystne dla słuchaczy siedzących w pobliżu głośników kanału *surround.*
- *Układ redukcji szumów Dolby*
Układ zbliżony do standardu redukcji szumów Dolby B zmniejsza zarówno szumy, jak i przesłuchy kanałów przednich.

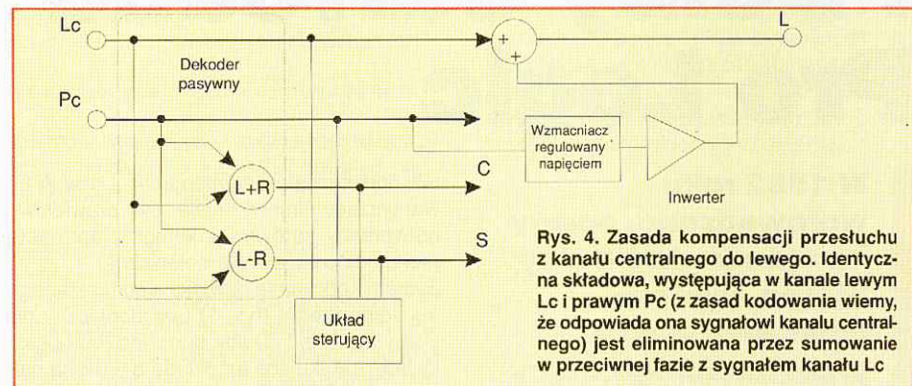


Rys. 3. Sygnał dominujący (o największej amplitudzie) składający się z dwóch składowych

Pasywny dekoder Dolby Surround, bazując na sygnałach lewego i prawego kanału, symulowanego kanału *Phantom* oraz *surround* umożliwia uzyskanie całkiem dobrych efektów przestrzennych. Niektóre dekodery Dolby Surround mają wyjście kanału centralnego do odtwarzania dialogów; ta korzyść ze względu na przesłuchy kanałów lewego i prawego w kanale centralnym okupiona jest jednak zawężeniem bazy odsłuchu przestrzennego.

Koncepcja dekodera aktywnego – Dolby Surround Pro Logic

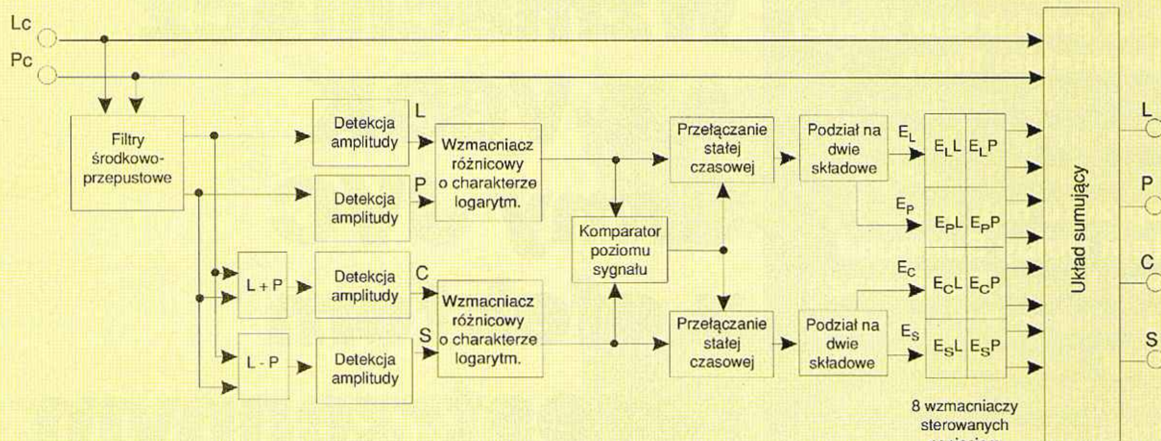
Projektowanie nowej generacji dekodera – Dolby Surround Prologic miało na celu stworzenie układu z lepszą separacją kanałów, co przyczyniałoby się do łatwej lokalizacji źródła dźwięku. Idea dekodera Dolby Surround Pro Logic polega na detekcji sygnału dominującego w danej chwili i jednoczesnym eliminowaniu przesłuchów w pozostałych kanałach, które nie biorą udziału w transmisji sygnału dominującego.
Sygnał dominujący może być przedstawiony w postaci wektora na osi współrzędnych (rys. 3). Wektory sygnału kanału lewego i prawego tworzą oś poziomą, wektory sygnału centralnego i *surround* oś pionową. Amplituda i kąt nachylenia wektora sygnału dominującego wynikają ze składowych tego sygnału, transmitowanych przez kanały (w przypadku przedstawionym na rysunku przez kanał prawy i kanał centralny). Dekoder w sposób ciągły analizuje sygnały P – L oraz C – S, aby wyodrębnić sygnał dominujący.
Pozostaje jeszcze eliminacja przesłuchów. Uproszczony układ (dla jednego rodzaju, przesłuchu) jest przedstawiony na rys. 4.
Składowa przesłuchu kanału centralnego jest dodawana do lewego kanału w fazie przeciwnej, przez co kanał ten zostaje pozbawiony przesłuchu.
Aby składowa przesłuchu była całkowicie wyeliminowana, amplitudy sygnału tych składowych muszą być jednakowe. Realizuje to sterowany wzmacniacz.
Podsumowując, dekoder Pro Logic stale bada ścieżkę dźwiękową wyszukując sygnał dominujący, uwypukla go i tłumi przesłuchy. Efektem ubocznym jest zmniejszenie zdolności



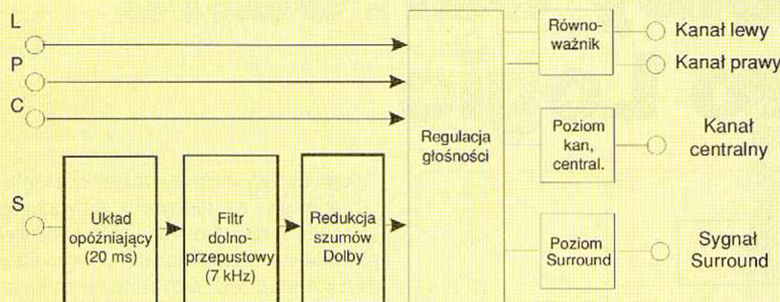
Rys. 4. Zasada kompensacji przesłuchu z kanału centralnego do lewego. Identyczna składowa, występująca w kanale lewym Lc i prawym Pc (z zasad kodowania wiemy, że odpowiada ona sygnałowi kanału centralnego) jest eliminowana przez sumowanie w przeciwnej fazie z sygnałem kanału Lc

Porównanie dekoderów

System odbioru dźwięku / Cecha	Dolby Surround	Dolby Surround Pro Logic
Dekoder	dekoder pasywny (I generacja dekoderów)	dekoder aktywny (II generacja dekoderów)
Liczba kanałów kodowanych	4	4
Liczba kanałów odbieranych	3 lub 4	4
Równoważnik kanału centralnego	ręczna regulacja eliminująca przesłuchy	automatyczna regulacja
Dźwięk surround	mono, 100 Hz ÷ 7 kHz	mono, 100 Hz ÷ 7 kHz
Poziom przesłuchów między kanałami	duży, rzędu 3 dB	znacznie zredukowany ok. 30 dB
Generator sygnału testowego	–	wbudowany
Metody eliminacji przesłuchów	- ograniczenie pasma surround - redukcja szumów Dolby - opóźnienie kanału *surround*	- ograniczenie pasma *surround* - redukcja szumów Dolby - opóźnienie kanału *surround* - aktywna ekspozycja sygnału dominującego i tłumienie przesłuchów w układzie dekodera
Odbiór sygnału z kanału centralnego	możliwy jedynie dokładnie między głośnikami dla ograniczonej liczby słuchaczy	wyodrębniony kanał centralny umożliwia pełny odbiór przestrzenny szerszemu audytorium



Rys. 5. Schemat blokowy dekodera Dolby Surround Pro Logic



C
30 dB
30 dB
L
30 dB
P
30 dB
30 dB
S

Rys. 6. Separacja między poszczególnymi kanałami dekodera Dolby Surround Pro Logic

rozróżniania kierunkowości w stosunku do pozostałych, słabszych sygnałów, najczęściej stanowiących tło. Może się również zdarzyć, że dekoder, przy braku dominującego sygnału, zamieni się na jakiś czas w pasywny dekoder; ma to miejsce podczas odtwarzania deszczu czy wiatru, ale wówczas dokładna identyfikacja kierunku nie jest niezbędna.

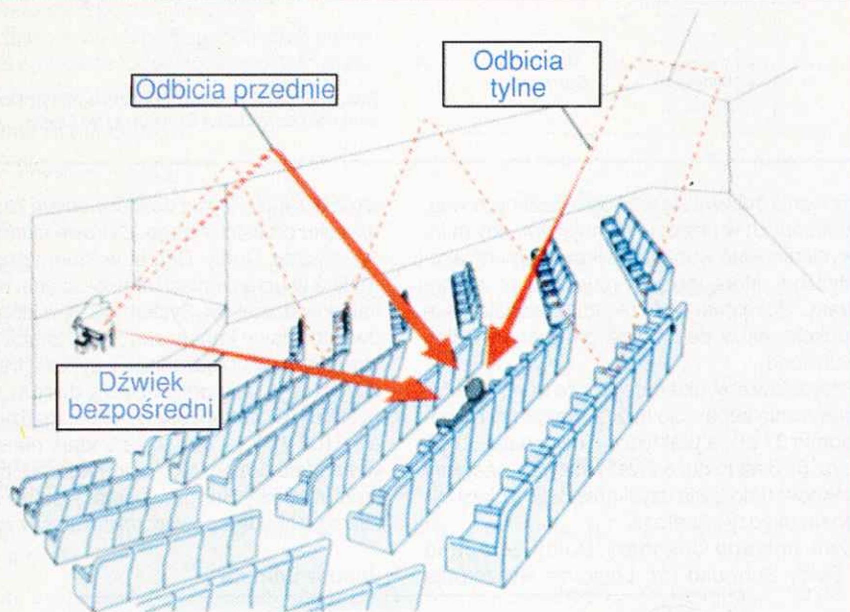
Schemat blokowy i działanie dekodera Dolby Surround Pro Logic

Schemat blokowy dekodera Dolby Surround Pro Logic jest przedstawiony na rys. 5.
Układ dekodera analizuje, czy występuje sygnał dominujący, odejmując składowe P – L oraz C – S we wzmacniaczach różnicowych o charakterystyce logarytmicznej.
Komparator poziomu sygnału porównuje składowe z określonym sygnałem odniesienia, aby stwierdzić istnienie składowej dominującej. Jeśli taka składowa występuje, komparator przełącza stałą czasową układu, umożliwiając śledzenie przez detektor amplitudy sygnału dominującego. Dwie składowe C–S oraz P–L (mogące mieć polaryzację zarówno ujemną jak i dodatnią) zamieniane są w cztery napięcia sterujące: EL, EP, EC, ES, decydujące o wzmocnieniu ośmiu wzmacniaczy. Sygnały z wyjść (8 wyjść wzmacniaczy), LC i PC są dodawane (i odejmowane) w układzie sumacyjnym, dając w rezultacie sygnały L, P, C, S. Sumowanie odbywa się według określonych wag, założonych w układzie sumującym, aby m.in. wyeliminować wahania całkowitej mocy akustycznej, której poziom musi zostać zachowany. Pozostałe bloki układu spełniają takie funkcje jak w dekoderze pasywnym Dolby Surround.
Przedstawiony układ detektora zapewnia teoretycznie separację między kanałami na poziomie 37 dB, a praktycznie osiąga się 30 dB (rys. 6). Jest to dużo zważywszy, że pasywny dekoder umożliwia uzyskanie 3 dB izolacji sygnału między kanałami.
Dwa opisane dekodery Dolby Surround i Dolby Surround Pro Logic nie wyczerpują tematu związanego z dekodowaniem kanałów dźwięku przestrzennego. Cyfrowe układy Dolby, zwane Dolby Digital w kinematografii, a AC-3 w urządzeniach akustycznych, mają 6 kanałów dźwięków. System AC-3, w którym są dwa oddzielne kanały *surround*, znajdują zastosowanie w urządzeniach z cyfrową transmisją dźwięku, jak: odtwarzacze dysków wizyjnych (DVD), telewizory wysokiej rozdzielczości (HDTV). Z tej racji ten standard nie stanowi na razie bezpośredniej konkurencji dla systemów Dolby Surround, które jeszcze przez szereg lat będą z powodzeniem stosowane. ■

Janusz Samuła

Wzmacniacz AX-V6BK jest produktem znanej japońskiej firmy JVC (Japan Victor Company). Tym co wyróżnia go spośród sprzętu hi-fi jest system Dolby Surround Pro Logic. Ponieważ dokładne omówienie tego systemu wymaga odrębnego artykułu, tutaj ograniczono się tylko do krótkiego przypomnienia, czym jest Dolby Surround, czyli system dźwięku dookólnego.

Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC z efektem przestrzennym Dolby Surround Pro Logic



Rys. 1. Tworzenie przestrzennego obrazu dźwiękowego w sali koncertowej

Dźwięk, który słyszymy w salach koncertowych lub w kinach wyposażonych w aparaturę stereofoniczną składa się z dźwięku bezpośredniego i dźwięków odbitych, docierających z różnych kierunków, również z tyłu. Dźwięki odbite są zawsze opóźnione względem dźwięku bezpośredniego wskutek dłuższej drogi jaką mają do przebycia, odbijając się od sufitu i ścian przed dotarciem do słuchacza. To one tworzą właśnie wrażenie dźwięku przestrzennego i są jednymi z najważniejszych elementów akustycznego obrazu dźwiękowego. Właśnie dlatego ten sam fragment utworu muzycznego będzie miał inne brzmienie w kościele, a inne w dyskotece.

Poglądowo sprawę przedstawiono na rys. 1, gdzie zaznaczono kierunki przychodzenia dźwięków odbitych i bezpośrednich do słuchacza. Takiego obrazu dźwiękowego nie można stworzyć w niewielkim pokoju mieszkalnym z uwagi na małe opóźnienia dźwięków odbitych. Wymagane opóźnienia należy więc wytworzyć na drodze elektrycznej. Ponieważ tzw. systemy kwadrofoniczne nie przyjęły się, podjęto próbę stworzenia efektu przestrzennego wykorzystując jedynie dwa kanały stereofoniczne. Sygnały z tych kanałów po cyfrowej obróbce są dodatkowo przetwarzane na sygnały służące do wysterowywania dwóch głośników tylnych oraz środkowego, umieszczonego między głośnikami przednimi, jak przedstawiono na rys. 2.

Wzmacniacz może być również wykorzystywany jako uzupełnienie zestawu, tzw. kina domowego, gdyż można do niego dołączać również sprzęt wideo. Oczywiście możliwa jest także typowa praca stereofoniczna z dwoma głośnikami przednimi.

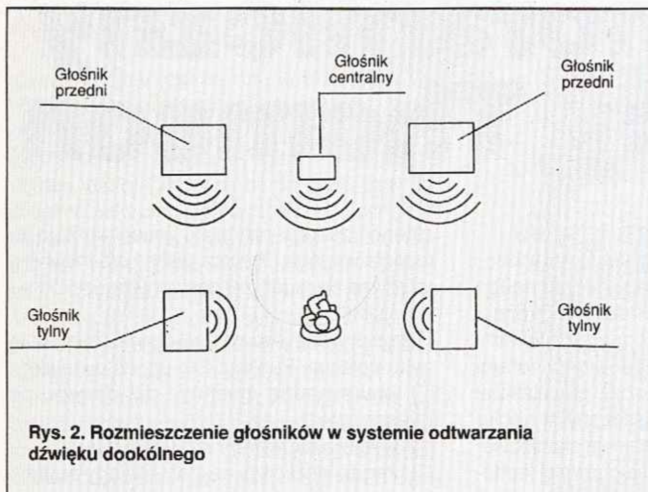
Wzmacniacz prezentuje się przyjemnie, duży fluorescencyjny wyświetlacz, na którym wyświetlane są nazwy włączonych źródeł dźwięku oraz przycisków funkcjonalnych ładnie kontrastuje z czernią obudowy. Obudowa jest wykonana starannie, a wszystkie przełączniki i regulatory działają "po japońsku", tzn. lekko i precyzyjnie.

Płyta przednia i tylna wzmacniacza jest przedstawiona na rys. 3. Na środku wzmacniacza umieszczono regulator głośności ze wskaźnikiem położenia w postaci czerwonej diody



str. 27

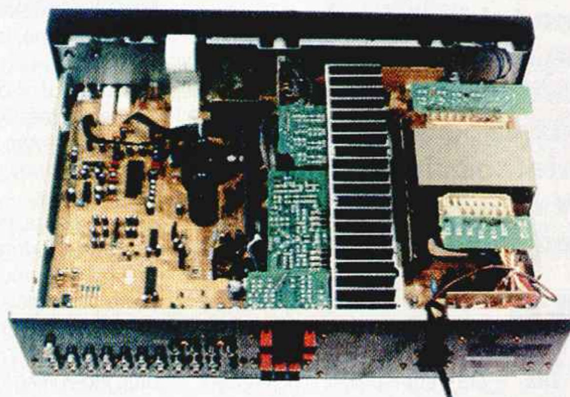
Wzmacniacz AX-V6BK firmy JVC - końcówka mocy



Rys. 2. Rozmieszczenie głośników w systemie odtwarzania dźwięku dookólnego



Rys. 3. Widok płyty przedniej wzmacniacza (a) oraz widok płyty tylnej wzmacniacza (b)


Rys. 4. Rozmieszczenie elementów wewnątrz obudowy wzmacniacza

Podstawowe dane techniczne

Moc wyjściowa przy pracy stereo	2x40 (w pasmie 20 Hz ÷ 20 kHz) RL = 8 Ω h < 0,06% 2 x 50 W (R_L = 8 Ω f = 1 kHz h < 0,7%)
Moc wyjściowa przy efekcie przestrzennym (Surround)	
kanały przednie	50 W/kanał (RL = 8 Ω f = 1 kHz h < 0,7%)
kanał środkowy	50 W (RL = 8 Ω f = 1 kHz h < 0,7%)
kanały tylne	12,5 W/kanał (RL = 8 Ω f = 1 kHz h < 0,7%)
Pasmo przenoszenia	20 Hz ÷ 20 kHz (±1 dB)
Korekcja wejścia gramofonowego RIAA	±0,5 dB (20 Hz ÷ 20 kHz)
Stosunek sygnał/zakłócenia	
wejście gramofonowe	70 dB
wejścia liniowe	87 dB
Znamionowe napięcie wejściowe dla wejścia gramofonowego	2,5 mV/47 kΩ
Znamionowe napięcie wejściowe dla wejść liniowych	200 mV/47 kΩ

świecącej. Pozostałe regulatory to: balans, regulator tonów niskich i tonów wysokich, obok którego znajdują się przełączniki wyboru zestawu głośników przednich. Do wzmacniacza można dołączyć dwa zestawy głośników przednich. Możliwy jest wybór jednego z zestawów lub obu.

Przyciski funkcjonalne służą do wyboru jednego z pięciu wejść dla sprzętu audio (gramofon magnetyczny, odtwarzacz CD, tuner, magnetofon - 1, magnetofon - 2) oraz dwa wejścia wideo (VCR i TV/VIDEO). We wzmacniaczu istnieje również przycisk *Loudness* korygujący nieco charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza w zakresie tonów niskich przy małych poziomach głośności.

Pod wyświetlaczem znajdują się przyciski związane z dookólnym rodzajem pracy (surround). Jeden włączający *Surround* i drugi umożliwiający wybór jednej z trzech opcji efektu przestrzennego: *Pro Logic, 3ch Logic, Hall*. Efekt przestrzenny sali (*Hall*) jest oryginalnym programem efektów przestrzennych Dolby. Osobnym przyciskiem wybiera się również jeden z trzech trybów pracy głośnika środkowego. Przewidziano również możliwość wyboru czasu opóźnienia dźwięku, aby maksymalnie dopasować go do warunków odsłuchu. Można również ustawiać poziom dźwięku głośnika środkowego i głośników tylnych bez zmiany poziomu głośności głośników przednich.

Liczba gniazd wejściowych i wyjściowych umieszczonych na płycie tylnej powinna zadowolić nawet najbardziej wybrednych użytkowników. Wzmacniacz ma również dwa wolne gniazda sieciowe wyłączane wyłącznikiem głównym lub pilotem, do których można dołączyć inne części zestawu. Widok wzmacniacza ze zdjętą obudową jest przedstawiony na rys. 4. Uwagę zwraca duży radiator, do którego przykręcone są tranzystory mocy oraz solidny tranzystor sieciowy starannie ekranowany. Czterosekcyjny potencjometr głośności jest poruszany za pomocą specjalnego silnika elektrycznego, co umożliwia zdalną regulację pilotem. Takie rozwiązanie nie powoduje pogarszania parametrów jak to ma miejsce w przypadku układów regulowanych napięciem.

Zainteresowanych poznaniem wzmacniacza "od środka" zapraszamy do działu Schematy i Serwis.

Maciej Feszczuk

Telewizor panoramiczny 32VT68N firmy Thomson

Każdy z liczących się producentów telewizorów ma w swojej ofercie odbiornik panoramiczny pracujący w "technice 100 Hz", będący wizytówką możliwości konstrukcyjnych firmy. Thomson też ma takie telewizory, są nimi modele 28VT68N i 32VT68N różniące się jedynie wielkością kineskopu. W redakcji oceniono jeden z tych modeli.

W telewizorze 32VT68N zastosowano najlepszy kineskop Thomsona – *Black Diva Cinema* – superpłaski, o przekątnej 81 cm (32 cale), z maską inwarową i ekranem *High Gloss* (wysoki połysk), z dynamicznym ogniskowaniem, ograniczającym zniekształcenia w narożach.

Układ *Digital Mastering*, który podwaja częstotliwość ramki, stanowi istotę "techniki 100 Hz". Tworzy się dodatkowy półobraz z uwzględnieniem różnic źródła sygnału pochodzącego z kamery telewizyjnej lub filmowej. W efekcie obraz jest bardziej stabilny, a odwzorowanie ruchu płynne przy szybko poruszających się obiektach niezależnie od rodzaju kamery. Nad jakością obrazu czuwa automatyczny system redukcji szumów INR (*Inteligent Noise Reduction*), analizujący co 1/10 s sygnał telewizyjny. Jego działanie jest szczególnie widoczne przy odtwarzaniu kasety wideo gorszej jakości.

Telewizor ma nowoczesną, elegancką obudowę (rys. 1) zaprojektowaną przez znanego francuskiego projektanta Starcka. Wyróżnia się wśród telewizorów innych marek osłonami na głośniki z kwadratowymi małymi otworami oraz, o takim samym przekroju, przyciskami podstawowych funkcji, umieszczonymi z boku obudowy. Na drugim boku znajdują się nieosłonięte gniazda do dołączenia słuchawek i kamery wideo. Tylko dioda zielona lub czerwona ozdabiają przód telewizora, wskazując stan jego pracy. Z tyłu odbiornika jest dużo różnego typu złącz (rys. 2). Jedynie gniazda głośników zewnętrznych mają wyjścia typu DIN już rzadko spotykane. Wygodniejsze byłyby gniazda zaciskane, takie jakie stosuje się w sprzęcie audio.

System głośników francuskiej firmy Cabasse zawiera głośniki średnio- i wysokotonowe w kanale lewym i prawym oraz oddzielny głośnik niskotonowy zamocowany w górnej części obudowy.

Istotną cechą jest wbudowany dekoder Nicam, dzięki któremu będzie można odbierać programy stereofoniczne, już niedługo nadawane przez polską telewizję.

Telewizor jest strojony automatycznie. Po dostrojeniu stacji można uporządkować je według dowolnej kolejności i nadać im nazwy składające się maksymalnie z 6 znaków. Dodatkowo, co jest rzadkością w innych telewizorach, można nadać nazwy poszczególnym wejściom AV1, AV2 i AV3, do których są dołączane urządzenia zewnętrzne. Ułatwia to wybór urządzenia bez pamiętania, do którego z wejść jest dołączony tuner satelitarny, a do którego magnetowid.

Parametrami i funkcjami telewizora steruje się pilotem poprzez Menu (*Interactive Menu Control*). Ten sposób sterowania jest od kilku lat stosowany z powodzeniem we wszystkich telewizorach Thomsona. Najczęściej korzysta się z czterech przycisków wyboru funkcji i regulacji: obrazu - zielonego, dźwięku - czerwonego, programowania - żółtego, telegazety - niebieskiego i dużego przycisku zmieniającego położenie kursora. Obsługa jest prosta intuicyjna, jeżeli zna się jeden z 6 dostępnych języków europejskich.

Przewidywane jest wprowadzenie menu w języku polskim. Funkcją Set-up, ustawia się:

- maksymalną głośność dla danego pomieszczenia,
- wybiera się wersję językową *Menu*,
- zegar, którego czas jest ustalany automatycznie przez teletekst,
- poziom obrazu, który może być zakłócony polem magnetycznym Ziemi,
- wyświetlanie numeru kanału i dobiera własne ustawienia wartości kontrastu, jaskrawości, nasycenia kolorów, siłę dźwięku.

Telewizor, dzięki zegarowi ma dwie funkcje: budzika (*wake-up*) i sleep timera. Budzik może być zaprogramowany na budzenie codzienne lub jednorazowe, włącza wtedy wybrany program telewizyjny. Przy zasypianiu można wybrać wyłączenie telewizora po 15 minutach lub wielokrotności tej wartości, maksymalnie do 4 godzin. Dopóki nasza telewizja nie wprowadzi formatu nadawania obrazu 16:9 PAL plus i nie upowszechni się standard DVD, nie ma możliwości wykorzystania w pełni ekranu w tym formacie. Czterostopniowa funkcja *Zoom* drogą elektroniczną dopasowuje obraz formatu 4:3 do formatu 16:9. Przy nadawaniu filmu panoramicznego w formacie 4:3 z czarnymi pasami u góry i dołu ekranu likwidowane są pasy, a obraz wypełnia cały ekran. Drugą możliwością jest powiększenie proporcjonalne zwykłego obrazu 4:3 do formatu 16:9 (eliminacja pasów pionowych) z utratą części obrazu u dołu i u góry. Gdy film jest nadawany z napisami, można obraz przesunąć w górę, aby napisy nie były obcięte, ale wtedy traci się fragment górny obrazu.

Obraz z dodatkowego wejścia, np. magnetowidu, można oglądać jednocześnie z obrazem telewizyjnym za pomocą funkcji *Obraz w obrazie*. Do podglądu kilkunastu programów służy 12 okienek, w których obraz zmienia się co 3 sekundy.



Rys. 1. Telewizor panoramiczny 32VT68N

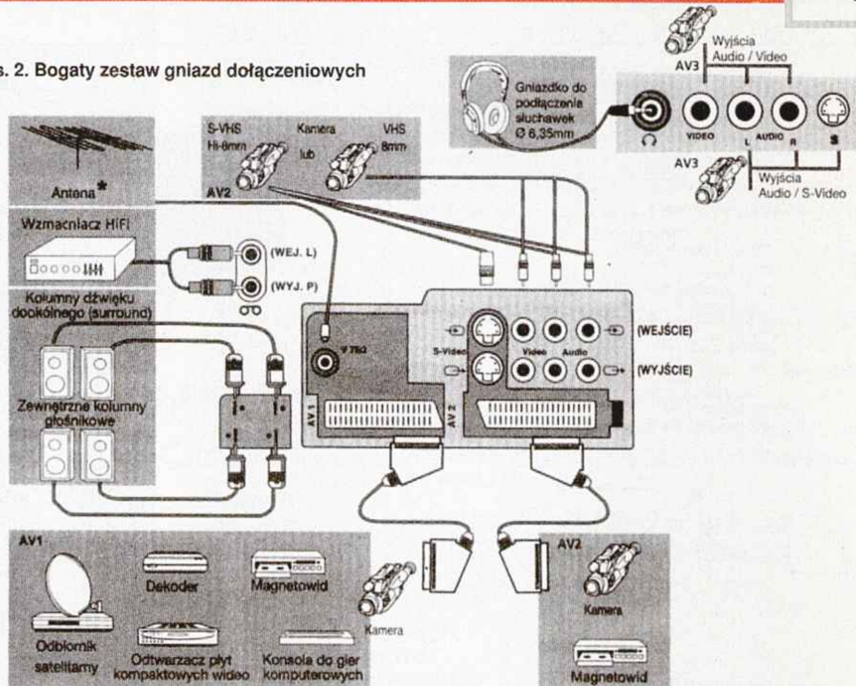
Podstawowe parametry techniczne

System	PAL/Secam BG, DK K", LL"
Kineskop	Black Diva Cinema
Przekątna ekranu	81 cm
Format ekranu	16x9
Kanały	VHF, UHF, CATV z hiperpasmem
System strojenia	automatyczny
Liczba programów	99
Dźwięk	mono, stereo, dwa dźwięki
Dekoder	NICAM
Moc wyjściowa maksymalna	2x16 W
Teletekst	
Pobór mocy	130 W
w stanie standby	4 W
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	875x515x495 mm

Ocena użytkownika

Jakość obrazu jest bardzo dobra. Wyraźnie widoczne jest pozytywne oddziaływanie "techniki 100 Hz". Linie obrazu nie migoczą, kratki, wzory są niezakłócone, cała powierzchnia obrazu jest stabilna. Jeżeli przeszkadza nieznaczne zakłócenie płynności ruchu przy bardzo szybko poruszających się obiektach, wyścigach samochodowych, zjazdach narciarskich, można przełączyć obraz na klasyczną "technikę 50 Hz". Kolory były naturalne, nasycone, a wyrazistość szczegółów bez zarzutu, szczególnie przy bardzo dobrym sygnale z płyty demonstracyjnej DVD. Dźwięk także był bardzo dobry i wyraźnie zróżnicowany dla efektów *Normal i Wide*. W pierwszym przypadku, dźwięk dociera wprost z głośników, a w drugim odczuwa się znaczne poszerzenie bazy stereofonicznej. Regulacja niskich i wysokich tonów jest wystarczająca. Dźwięk jest przyjemny, czysty, wyraźnie akcentowane są niskie i wysokie tony w utworach muzycznych. Nie w pełni wykorzystano atut czterech dodatkowych wyjść głośnikowych do wytworzenia efektu dźwięku otaczającego. Brak jest korektora graficznego lub fabrycznych ustawień pasma przenoszenia w zależności od rodzaju muzyki i procesora odtwarzającego charakterystyki akustyczne sali koncertowej, klubowej itp. Nie można regulować poziomem dźwięku między parami głośników z przodu i z tyłu. Wprowadzenie tych układów pewnie znacznie podniosłoby cenę telewizora, która jest atrakcyjna i wynosi 7999 zł.

Rys. 2. Bogaty zestaw gniazd dołączeniowych



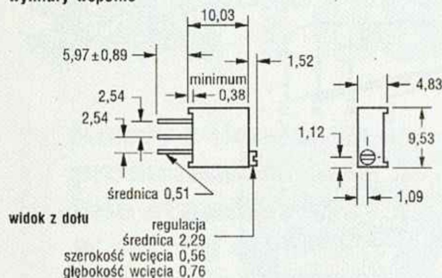
Do zastosowań w kinie domowym lepiej wykorzystać zewnętrzny wzmacniacz z dekoderem Dolby Pro Logic. W próbach wykorzystania telewizora w zestawie kina domowego zastosowano amplituner DPL 100HT z dekoderem Dolby Pro Logic, kolumny SPL 100 i odtwarzacz DVD DTH 100 firmy Thomson. Użycie płyty demonstracyjnej DVD potwierdziło bardzo dobrą jakość obrazu, a zespoły głośnikowe charakterystyczne brzmienie efektów specjalnych jak wybuchy, strzały itp.

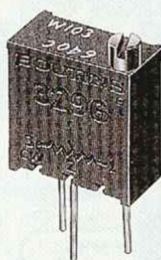
Podsumowując: telewizor 32VT68N ma bardzo dobry obraz i dźwięk, a ponadto łatwą obsługę funkcji. ■

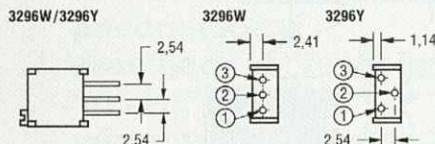
Jerzy Justat

POTENCJOMETRY FIRMY BOURNS INC

Model 3296







✦ Potencjometr 3296W, X, Y

Przy zakupie
100 sztuk cena 2,22 PLN za sztukę
5000 sztuk cena 1,90 PLN za sztukę

	Przy zakupie
✦ Potencjometr 3006P	50 sztuk cena 1,36 PLN za sztukę 5000 sztuk cena 1,17 PLN za sztukę
✦ Potencjometr 3362P, W, X	200 sztuk cena 1,52 PLN za sztukę 5000 sztuk cena 1,30 PLN za sztukę
✦ Potencjometr 3224W	250 sztuk cena 5,64 PLN za sztukę 1000 sztuk cena 4,85 PLN za sztukę
✦ Potencjometr 3540S-1	50 sztuk cena 24,57 PLN za sztukę 250 sztuk cena 21,12 PLN za sztukę
✦ Potencjometr 3590S-1	50 sztuk cena 15,64 PLN za sztukę 250 sztuk cena 13,46 PLN za sztukę

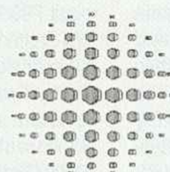
Ceny (bez VAT) kalkulowano według kursu 1 DM = 1,82 PLN.

Pełna oferta firmy Bourns obejmuje:

Potencjometry montażowe: przewlekane, SMD, military, drabinki rezystancyjne, scalone filtry RC, rezystory zabezpieczające „surge resistor networks", mikroprzełączniki w obudowach trymerów (kodowane i zwykłe), „DIP" przyciski („tact switches"), enkodery optyczne, enkodery optyczne w standardach przemysłowych, potencjometry do montażu w płytach czołowych, potencjometry suwakowe, potencjometry precyzyjne, gałki do potencjometrów precyzyjnych, czujniki ciśnienia (szafirowe), telefoniczne transformatory linii, indukcyjności, transformatory wielkiej częstotliwości (w. cz.), rezystory SMD, styki modularne.

W zestawach laboratoryjnych są dostępne: potencjometry, rezystory SMD, indukcyjności, bezpieczniki „multifuse".

Autoryzowany dystrybutor na Polskę



meditronik

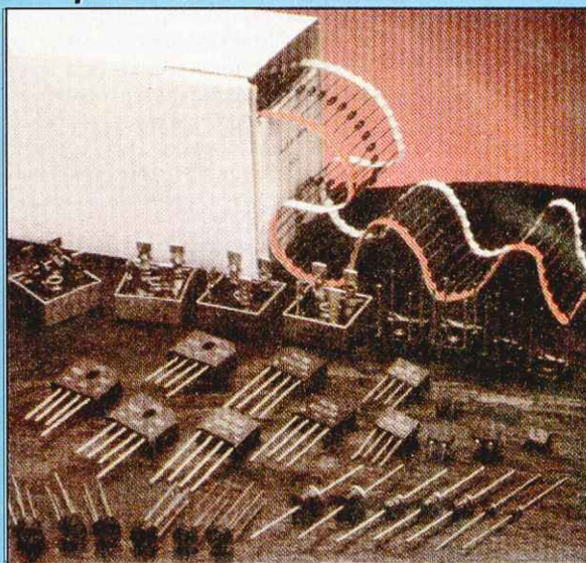
części elektroniczne i komputerowe

00-194 WARSZAWA, UL. DZIKA 4
Tel. 635 22 63, 635 22 64, 635 23 37; Fax 635 21 95



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK"
20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Bezpośredni importer
diód mostków prostowniczych
Oferuje



diody 1N400.... od 2zł. do 2,9zł. za 100szt
mostki prostownicze 1,5A od 0,21zł. do 0,29zł. za 1szt.
6A od 0,7zł. do 1,2zł. 8A od 0.9zł. do 1.39zł. 10A od1,1zł.
do 1,46zł 25A od 2,7zł. do 3zł. 35A od 2,75zł. do 3,1zł.



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE
"ELEKTRONIK"
20-046 Lublin
ul. Królewska 13
tel/fax (81) 532 07 31

Dom Sprzedaży
Wysyłkowej Elektroniki

zaprasza

w ofercie
- szeroka gama półprzewodników
- półprzewodniki dla servisu RTV
- złącza i przewody
- baterie i akumulatory
- rezystory 0,125W-5W
- kondensatory ceramiczne
- kondensatory elektrolityczne
- obudowy
- chemia dla elektroniki
- głośniki
- i inne

Katalog bezpłatny dla podmiotów gospodarczych i instytucji.
Gwarantujemy jakość.
Realizacja zamówień kompleksowych.

Zamówienia przyjmujemy listownie ,faksem i telefonicznie.

Spróbuj , wyślij, zadzwoń, sprawdź.



Drogi Czytelniku!
Szanowny Przedsiębiorco!

Zespół redakcyjny Radioelektronika pragnie pomóc zarówno nabywającym, jak i sprzedającym sprzęt elektroniczny oraz podzespoły. W tym celu wprowadziliśmy na łamach naszego czasopisma WITRYNĘ RADIOELEKTRONIKA.
Istotą tego przedsięwzięcia jest możliwość uzyskania rabatu od producentów, hurtowników i właścicieli sklepów przez naszych czytelników, którzy zgłoszą się z kuponem rabatowym drukowanym w naszym miesięczniku. Dzięki temu czytelnicy taniej kupią sprzęt elektroniczny, a sprzedawcy mogą liczyć na więcej klientów.
Poniżej podajemy adresy przedsiębiorstw uczestniczących w "Witrynie Radioelektronika", informacje o oferowanych produktach oraz wysokości rabatu.
Wszystkich zainteresowanych rabatową sprzedażą swoich produktów za pośrednictwem "Witryny Radioelektronika" zapraszamy do współpracy i prosimy o kontakt z redakcją.
Naszych Czytelników zachęcamy do systematycznego nabywania i czytania "ReAV", bo tylko wtedy będziecie Państwo mogli w pełni skorzystać z oferty "Witryny Radioelektronika".

P.P.H.U."ELSER"
ART. PRZEMYSŁ. I ELEKTRONICZNE
EXPORT - IMPORT - SERVICE
93-252 Łódź, ul. Felińskiego 9, tel./fax (0-42) 43-41-39
Części i podzespoły do sprzętu rtv, wideo, kuchni mikrofalowych.
Hurt i detal. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabat 5%.

KRAKOWSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE "TELPOD"
ul. Lipowa 4; 30-702 KRAKÓW; POLSKA
Tel. (012) 23 66 77; Fax (012) 56 14 90; Tlx 0325354 KZE PL
Rezystory stałe: węglowe i metalizowane.
Potencjometry: obrotowe, nastawne, suwakowe. Układy scalone, hybrydowe, grubowarstwowe. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa.
Rabaty: ❑ przy zakupie hybrydowych układów elektroniki motoryzacyjnej, układy zapłonowe, regulatory alternatora 10%, ❑ pozostałe artykuły 5%.

UNITOR
Przedsiębiorstwo Prywatne S.C.
87-100 Toruń, ul. Rydygiera 30/32 tel./fax (0-56) 645-76-96
Mierniki uniwersalne firmy ZARPTEK typu YB-1250, YB-1240, YB-1230, YB-1220, YB-1210. Rabat 5%.

TARIS
85-604 Bydgoszcz, ul. Wyszyńskiego 32, tel. 0-52 453251
Liczniki telefoniczne dla abonentow, umożliwiające określenie czasu trwania i kosztu rozmowy, pozwalające blokować połączenia i uzyskiwać wydruki. Sprzedaż wysyłkowa. Rabat 12%.

DAMIRAF
Firma Elektroniczna, 31-128 Kraków, ul. Karmelicka 43, tel. (012) 32-14-81
Części RTV, sprzęt CAR AUDIO HI-FI – sprzedaż 5% *rabatu.*
Piloty (do większości sprzętu RTV) – 5% rabatu.
Usługi – naprawa sprzętu RTV 10% rabatu.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

P.P.H "ARMAND"
05-800 Pruszków, ul. Ryszarda 44 Tel./fax (0-22) 758-73-48
Wykrywacze metali do: – poszukiwań złota, skarbów, militariów, – prac ziemnych i archeologicznych, – badań tynków, – kontroli osobistej osób.
Prowadzimy sprzedaż wysyłkową. Wysyłamy bezpłatnie prospekt reklamowy. Rabaty: pojedyncze sztuki -10%, od 2 sztuk - 20%

FANEL S.C.
31-417 Kraków, ul. Rozrywka 20/25, tel. (0-12) 23-92-83 (automatyczna sekretarka).
Przyrządy gwarantujące bezpieczną (poprzez galwaniczne oddzielenie), obserwację i pomiary oscyloskopem w urządzeniach pracujących na wysokim potencjale względem ziemi (wzmacniacze lampowe, układy tyrystorowe itp.). Zobacz też Radioelektronik 1/94 str. 48. Sprzedaż na miejscu po telefonicznym uzgodnieniu i wysyłkowa (faktury VAT).
– czterozakresowe separatory sygnałów analogowych typu SSA4 rabat 10%
– jednozakresowe separatory sygnałów elektrycznych typu SSEC-01, SSEC-10, SSEC-1000, SSEI, SSEN, rabat 5%.

ELPRONIX
ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH
ul. Anieli Krzywoń 6, 43-346 Bielsko-Biała, tel. (0903) 671-85
Regulatory temperatury 0-250°C, 50-400°C; analogowe, cyfrowe – do wstryskarek, wytłaczarek, pieców itp. Czujniki temperatury Fe-Ko (termopara). Regulatory temperatury – pokojowe – do celow grzewczych c.o. Wzmacniacze antenowe – do budownictwa wielorodzinnego i indywidualne. Sprzedaż na miejscu i wysyłkowa. Rabaty: ❑ przy zakupie regulatorów i czujników – 5%, ❑ przy zakupie wzmacniaczy antenowych – 8%

ASTRA-TV S.A.
Producent Hi-Fi odbiorników satelitarnych COMSAT
60-175 Poznań, ul. Nagietkowa 1, tel.(061) 677-100, 676-397, fax. 677-110
Przy zakupie detalicznym z kuponem "Radioelektronika" rabaty:
❑ odbiornik satelitarny COMSAT plus (250 kanałów Video, 250 kanałów Audio, dwa wejścia antenowe na dwie anteny (czasze) lub dwa konwertery sat., głowica 750-2150 MHz, przełącznik 22 kHz, grafika ekranowa, threshold) – 10%;
❑ czasza anteny kpl – 90 cm – 5%;
❑ konwertery sat (9,75 GHz Continental, Full Band Alps) – 5%



KUPON RABATOWY SIERPIEŃ 1997

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. ANDRZEJ KULIBABA, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. RO/5/96

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW**, również modernizacja starszych typów, **REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax (0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – regeneracja wszystkich typów głowic wizyj- nych w magnetowidach VHS, sprzedaż głowic nowych. Faktury VAT. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6 tel/fax 0-12 11-03-70. RO/323

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (094) 412 813. RO/172/93

• **Wysyłkowa sprzedaż** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej wysyłamy bezpłatny katalog. Wystawiamy rachunki i faktury VAT. UNIPOL Skr. poczt. nr 25 07-202 Wyszków, tel./fax: 0/216-27330. RO/9/97

• **Płytki drukowane:** prototypy, małe serie, metalizacja otworów wg rysunku (korespondencyjnie) wykonuje: Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 tel. (0-22) 758-00-74 RO/106

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 85 12 70. RO/286/95

• **Sprzedaż wysyłkowa** zestawów elektronicznych (kitów). Ponad 200 urządzeń w konkurencyjnych cenach, np. czujnik gazu (cena 40 zł), wzmacniacz na mosfetach 100 Wat (20 zł), mikrofon "pluskwa" (4 zł), boster 2 x 20 Wat (15 zł), stroboskop (14 zł), zasilacz CB - 15 Amper (22 zł), obrotomierz samochodowy cyfrowy (28 zł). Oferta – koperta zwrotna + 2 znaczki luzem. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek 1, tel. (0-22) 783-20-51. RO/377

• **Lampy elektronowe** wszelkiego typu odbiorcze-nadawcze do wszelkiego rodzaju urządzeń. Trafa głośnikowe do lamp. Kupno – Sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. (0-22) 47-11-56. RO/358/96

• **REGULATORY TEMPERATURY**, czujniki, (0-903) 671-85. RO/4/97

• **Wysokiej klasy końcowe wzmacniacze mocy m.cz.** od 60 do 500 W sinus. Informacje pod numerem telefonu: (0-90) 52-07-12. RO/265

• **Specjalistyczny serwis** poleca usługi w zakresie napraw pilotów zdalnego sterowania TV, VIDEO, SAT. Można przesłać pocztą z podaniem typu urządzenia i opisu usterki. Kowanetz Tadeusz, 31-542 Kraków, ul. Sądowa 1/18, tel. 11-63-27. RO/36/97

• **Elementy elektroniczne**, laminat, chemia – sprzedaż wysyłkowa. Informacja – koperta zwrotna. DARTRONIK, ul. Grunwaldzka 33, 13-306 Kurzętnik. RO/34/97

• **Sprzedaż wysyłkowa**, zestawów do samodzielnego montażu: zegary, termometry, wzmacniacze, pozytywki, radioodbiorniki, zasilacze i wiele innych. Katalog – koperta zwrotna. "KOTEX", ul. Zagórna 16/27, 00-441 Warszawa, tel./fax (0-22) 621-14-17. RO/35/97

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sanyo, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Telefunken, setki innych, również nietypowe i uniwersalne, od 49 zł + VAT.
MAGNETRONY, diody, kondensatory, inne części do kuchenek mikrofalowych. Tania wysyłka. Napisz, zadzwoń: "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 23 33 66. RO/210/94

• **Radiatory gęstożebrowane** wykonam. Tel. (0-22) 78 13 324 RO/42/97

• **Głowice telewizyjne.** także hyperband. Tel. 0-601 25-64-46. RO/46/97

• **Sprzedam Skopometr PM97 Philipsa nowy.** Splittery do podłączenia dwóch konwerterów satelitarnych. Sprzedaż ELKA, C.Skłodowskiej 16, 41-819 Zabrze tel./fax 032/37-00-63. RO/47/97

• **Głowice satelitarne** TSUZE51P tanio. Tel./fax (0-22) 6481452, tel. 0-601-61-50-80. RO/48/97

• **Komputerowe uruchamianie i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych** – na miejscu lub wysyłkowo. "Pi-Si Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/84 41 56, tel./fax 091/84 52 14, Internet: www.inet.com.pl/pisi/ RO/206

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty®

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42/ 32 47 92, 33 32 84; fax: /42/ 32 85 93;
internet: e-mail qwerty @ lodz pdi. net modem: /42/ 30 42 64

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieszkań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej:
w soboty w godz. 13^{00}-18^{00}
w niedziele w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmoncka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160



HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl.
Informacje – www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 44 44 22
fax (022) 44 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 – sprzedaż hurtowa i wysyłkowa.
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa, ul. Czerska 15
Magazyn nr 2 – rezystory, elementy SMD.
tel. (022) 44 44 43 fax (022) 48 44 95, 02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3. 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3 tel. (032) 51 24 25
PEŁNE OFERTY NA ŻYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO/101/96

ZDALNE STEROWANIE

KOD ZMIENNY

- nadajniki 2,4 i 12 kanałowe
- zasięg do 150 m

Oferujemy również:



- Detektory masy
- Bariery podczerwieni
- Radiową kontrolę dostępu

Autoryzowany dystrybutor
ARPOL s.c.
60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.:(061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: arpolsc@mail.wlkp.top.pl

SYSTEMY

ADEMCO, URLE/PHILIPS, CARDIN,COGARD,APTUS

- sygnaliazcja pożaru
- sygnalizacja włamania i napadu
- telewizja przemysłowa
- kontrola dostępu
- kontrola strażników
- radiolinie
- monitoring
- kontrola strażników

Autoryzowany dystrybutor
ARPOL s.c.
60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.:(061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: arpolsc@mail.wlkp.top.pl

MONTAŻ POWIERZCHNIOWY



ELEMENTY
- kondensatory ceramiczne i rezystory SMD
- SHURTER - bezpieczniki, oprawki bezpiecznikowe, przełączniki, gniazda sieciowe i klawiatury
- . inne na zamówienie

MATERIAŁY CHEMICZNE
- KOKI - pasty do lutowania, kleje SMD i topniki w dispenserach
- preparaty do mycia obwodów drukowanych po lutowaniu
- materiały do zabezpieczania otworów przed zalutowaniem - Latex XURON, taśmy kaptonowe, kołki teflonowe

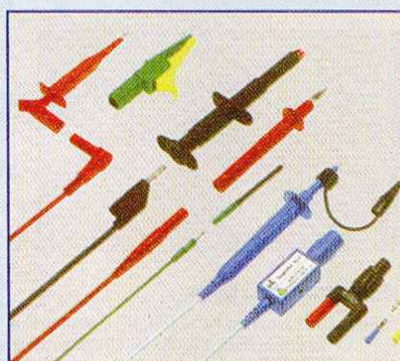
NARZĘDZIA
- ERSA, PACE, DENON - stacje naprawczo-lutownicze
- szablony metalowe do nakładania pasty lutowniczej
- SANDVIK - pęsety, cążki boczne
- SPIRIG - taśmy miedziane do rozlutowywania 3S-Wick dispensery, igły dozujące

USŁUGI
- montaż powierzchniowy (2 linie automatyczne)
- możliwość kompletacji elementów
- kontakt telefoniczny: 612 33 36

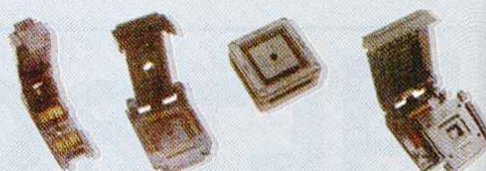
AKCESORIA POMIAROWE i POŁĄCZENIOWE

firm: MULTI-CONTACT, HCK, 3M YAMAICHI, CAB





- **Przewody pomiarowe** w izolacji silikonowej w tym zakończone sondą pomiarową (napięcie 1000 V)
- **Przewody montażowe** w izolacji silikonowej i teflonowej (na napięcie do 20 kV, ϕ = 0,15-95 mm2)
- **Przewody połączeniowe BNC** w różnych konfiguracjach, adaptory BNC
- **Chwytaki** haczykowe, pazurkowe i krokodylkowe, sondy igłowe, krokodylki, adaptory, wtyki, gniazda, złączki i końcówki widełkowe (również wykonania na napięcie 1000 V)
- **Pęsety pomiarowe**, mikrochwytaki (raster 0,5 mm) do układów SMD
- **Akcesoria** pomiarowe wysokiej częstotliwości
- **Listwy** montażowe lutowane w płytkę
- **TEXTOOL** - podstawki, klipsy, adaptory do układów scalonych typu: DIP, SOIC, PLCC, QFP, MQFP, TSOP itd.



Najwyższej jakości AEROZOLE TECHNICZNE

firmy: CRC - CONTACT CHEMIE





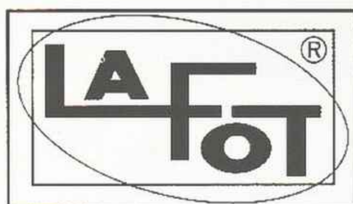


- **Środki czyszczące do**: głowic magnetycznych, modułów elektronicznych, sensorów, styków, ekranów, drukarek, usuwające kurz, tłuszcz, zabrudzenia, warstwy tlenków, siarczków jak również etykiety i pozostałości klejów
- **Środki konserwujące i zabezpieczające:** smarujące, wypierające wilgoć; preparaty: antystatyczne, konserwujące kontakty pokryte metalami szlachetnymi, ułatwiające lokalizację uszkodzeń metodą termiczną; smary teflonowe, oliwy i wazeliny
- **Środki:** antykorozyjne, ekranujące wpływ pól elektromagnetycznych, eliminujące ładunki elektrostatyczne, silikonowe preparaty izolujące, preparaty i lakiery do zabezpieczania obwodów drukowanych
- **Preparaty:** czyszczące, smarujące, konserwujące o ułatwiające demontaż połączeń mechanicznych, uszczelek itp. dla przemysłu i motoryzacji
- **CRC5-56** – uniwersalny, penetrujący preparat smarujący, myjący konserwujący o działaniu antykorozyjnym, wypierający wilgoć

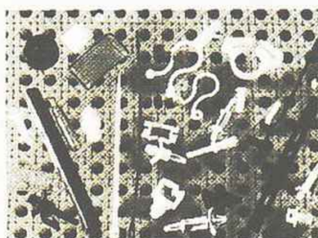
Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel. 022/621 50 21, 622 04 59, fax 022/625 08 65
e-mail: semicon@pol.pl, http://www.korpo.pol.pl/semicon





LAFOT
ZAKŁAD ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo
Tel./Fax
(061) 133-957,
090-609-468



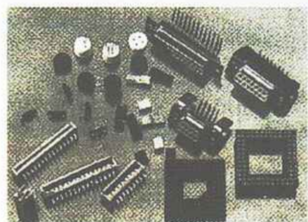
Richco

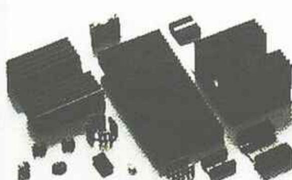
- ✓ opaski zaciskowe do kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki dystansowe

- ✓ radiatory
- ✓ uchwyty do kart PC
- ✓ obudowy
- ✓ listwy kołkowe



- ✓ precyzyjne taśmy styków







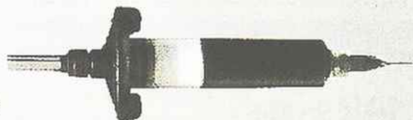
Systemy antyelektrostatyczne

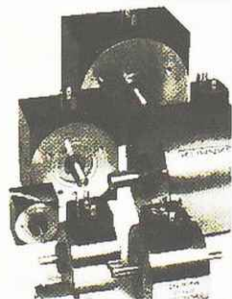
- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ przyrządy pomiarowe
- ✓ pojemniki transportowe i magazynowe



GLT

- ✓ automatyczne systemy dozujące x-y-z
- ✓ pasty lutownicze
- ✓ przyrządy dozujące ręczne i pneumatyczne





KUHNKE

- ✓ elektromagnesy obrotowe posuwiste
- ✓ przekaźniki



ELSINCO®

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

ANRITSU - WILTRON

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji. Analizatory PDH/SDH. Analizatory widma. Optoelektronika - reflektometry. Analizatory skalarne i wektorowe. Odbiorniki pomiarowe. Analizatory systemów antenowych. Technika mikrofalowa. Generatory.

AUDIO PRECISION

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych - SYSTEM TWO.

EMCO

Badanie zakłóceń i kompatybilności EM. Anteny (20Hz - 40GHz). Komory GTEM i TEM.

KIKUSUI

Oscyloskopy analogowo - cyfrowe 100MHz, 100MS/s. Generatory. Zasilacze AC i DC. Testery i mierniki wysokiego napięcia i izolacji.

LECROY

Oscyloskopy cyfrowe (10 GS/s, 8 MB). Generatory funkcyjne i "arbitrary".

MAGNI

Wektoroskopy i oscyloskopy TV, automatyczne analizatory parametrów sygnału video. Generatory programowalne.

POLAR INSTRUMENTS

Lokalizacja zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych. Testery płytek o kontrolowanej impedancji.

ELSINCO Polska Sp z o.o.

ul. Dziennikarska 6/1, 01-605 Warszawa
tel/fax: 396-979 , 394-442 , 394-849
komertel: 3912-0892
INTERNET: *elsincow@bevy.hsn.com.pl*

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

Produkcja AVO® INTERNATIONAL

Grupuje najbardziej znanych producentów (angielskich i amerykańskich) urządzeń pomiarowych dla elektryków i energetyków np.: MEGGER®, FOSTER®, BIDDLE®, MULTI-AMP®. Produkty AVO® obejmują szeroki zakres wyrobów: testery izolacji (do 1kV i powyżej), testery pętli zwarcia (tzw. mierniki skuteczności zerowania i uziemienia), mierniki skuteczności ochrony przekaźnikami różnicowo-prądowymi (tzw. testery RCD), mierniki małych rezystancji, testery baterii akumulatorów, testery oleju transformatorowego, testery zabezpieczeń nadprądowych, testery dielektryków, mierniki cęgowe, lokalizatory uszkodzeń kabli energetycznych, analizatory zakłóceń sieci zasilającej, itd..

Importer:

TOMTRONIX

92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135

tel: (0-42) 676 06 33

tel/fax: (0-42) 74 74 55

e-mail:tomtronix@lodz.pdi.net

Wyłączna dystrybucja AVO® w Polsce

LEGENDARNE MIERNIKI MEGGERA NARESZCIE DOSTĘPNE W POLSCE

FlexiClamp 200
mierzy prąd
w przewodach wielożyłowych

NIE RYZYKUJ KUP MEGGERA®

CM300
posiada komplet funkcji pomiarowych do sprawdzenia instalacji elektrycznych



FlexiClamp 200

Dane techniczne:
- pomiar prądu w przewodach jedno-, dwu- lub trzyżyłowych, okrągłych, płaskich oraz pary z żyłą uziemiającą,
- nie wymaga rozplatania kabli ani otwierania puszek,
- zakresy pomiarowe:
  przewód jednożyłowy
  0,1 – 199,9 A,
  przewód dwu- lub trzyżyłowy
  0,1 ÷ 40,0 A,
- rozwarcie szczęk 25 mm,
- funkcje
  Data Hold
  Auto Power-off,
- sterowanie mikroprocesorem.

CM-300

Dane techniczne:
Dokonuje pomiarów:
- ***rezystancji izolacji:***
  zakres pomiarów: 0,01MΩ÷99,9MΩ
  nap. probiercze: 250V, 500V 1000V
- ***rezystancji pętli zwarcia***
  (skuteczności zerowania i uziemienia):
  zakresy: 0,01Ω÷99,9Ω÷999Ω÷3,00kΩ
- ***prądu zwarcia***
- ***przekaźników różnicowo-prądowych:***
  pomiar prądem:
  1/2In, In, 150mA, 5In, narastającym
  dla typów:
  standard, czułe na dc, selektywne
- ***rezystancji uziemienia***
- ***ciągłości, napięcia, częstotliwości*** oraz ***kolejności faz***
- zapamiętuje do 99 wyników pomiarów
- transmituje dane do PC przez RS-232



NAJWIĘKSZY WYBÓR MIERNIKÓW **YU FONG**

Mierniki uniwersalne:	YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76, YF-78
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
	YF-8050 (do 1000A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10µA ÷100A/AC**, ACV, Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, ACV, Ω, f, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 µF, holster)
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Mierniki temperatury:	YF-160A (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-160M (-50°C÷1300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);
(termopary typu K)	TP-03 (bez obudowy); TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Wskaźniki światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0)
	YF-172 (0,1 ÷ 100 000 LUX, kl. 2,0)
Wskaźnik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76

szokująco niska cena

YF-8030
1200A DC/AC

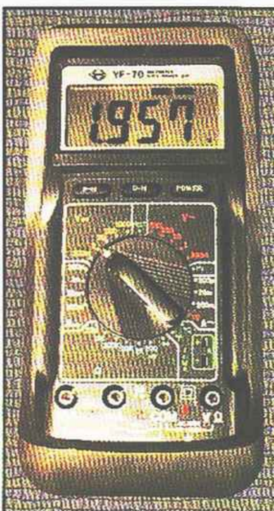


YF-8030

Dane techniczne:
- pomiar prądu
  DC: 0,1A÷1200A
  AC: 0,1A÷1200A
- napięcie
  DC: 0,1V÷1000V
  AC: 1÷750V
- rezystancja
  1Ω÷2000kΩ
- częstotliwość
  1Hz÷2kHz
- brzęczyk
- DATA HOLD
- autozerowanie
- max. średnica przewodu: 53 mm
- ciężar: 420g

2 lata gwarancji



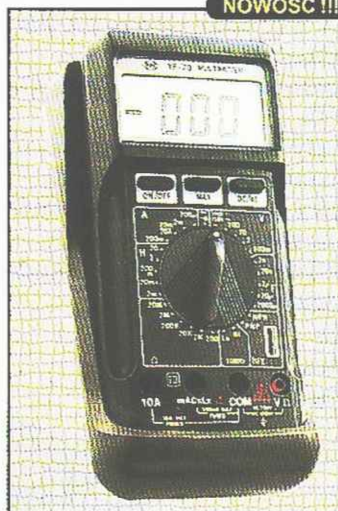


YF-70

Dane techniczne:
- ***konstrukcja zgodna z IEC-348***
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja "Peak Hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcją "Data Hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- wbudowany wskaźnik kolejności faz

DCV: 100µV ÷ 1000V, kl. 0,5
ACV: 100µV ÷ 750V, kl. 1,2
DCA: 100nA ÷ 10A, kl. 1,2
ACA: 100nA ÷ 10A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1Ω ÷ 20MΩ, kl.1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 5MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C ÷ +1300°C, kl. 1,0
Test: diod, ciągłości połączeń
Bateria: 9V typ 6F22
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry
Holster na wyposażeniu standardowym

NOWOŚĆ !!!



YF-78

(RCL MULTIMETR)

Dane techniczne:
- ***konstrukcja zgodna z IEC-348***
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja "MAX" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)

DCV: 100µV ÷ 1000V, kl. 0,5
ACV: 100µV ÷ 750V, kl. 1,2
DCA: 100nA ÷ 10A, kl. 1,2
ACA: 100nA ÷ 10A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1Ω ÷ 20MΩ, kl.1,0
Częstotliwość: 1 Hz ÷ 20MHz, kl. 0,8
Pojemność: 1pF ÷ 2000µF, kl. 5,0
Indukcyjność: 1µH ÷ 20H, kl. 5,0
Testy:
- diody z rozdzielczością 100µV,
- ciągłości połączeń z syg. akustyczną,
- bety tranzystorów "h_{FE}"

Bateria: 9V typ 6F22
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry
Holster na wyposażeniu standardowym

Zapraszamy do wizyty na stronach www firmy Tomtronix: http://www.pdi.net/~tomtronix

TOMTROS   STR71.DOC

Mierniki dla tych, którzy akceptują tylko najlepsze.



BM338 SAMOCHODOWY MULTIMETR NAJNOWSZEJ GENERACJI



Multimetr samochodowy Brymen BM338

- Podświetlany, podwójny wyświetlacz główny: 3 i 3/4 cyfry (4000) przełączany na 4 i 3/4 cyfry (40000), 5 cyfr (99999) przy pomiarze częstotliwości i wyświetlacz dodatkowy 4 cyfry (9999)
- Częstotliwość próbkowania: 5x/s (3 i 3/4 cyfry), 128x/s bargrafu

bogaty wybór samochodowych funkcji pomiarowych:

- **Tester sondy lambda** (O_2)
- **Skaner kodów komputera**
- Wskaźnik akustyczny kodu komputera
- Tester wtryskiwacza (w ms lub % wypełnienia)
- Pomiar kąta zwarcia (w stopniach lub %) z wyborem liczby cylindrów: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8,10 i 12
- Tachometr (z użyciem sondy indukcyjnej) silników 2- i 4-suwowych oraz typu DIS. Możliwy jednoczesny pomiar obr/min i DCV / ACV / Hz/ kąt zwarcia/ test wtrysku / % wypełnienia
- Szybki test alternatora i ciągłości obwodu z sygnalizacją akustyczną

typowe funkcje multimetru o profesjonalnych walorach:

- automatyczna lub ręczna zmiana podzakresów, autowyłączanie.
- DCV 1 μV÷1000 V (0,1%+2c) • ACV 1 μV÷750 V (50 Hz÷2 kHz)
- DCA 0,1 mA÷10 A • ACA 0,1 mA÷10 A (50 Hz÷1 kHz)
- R 0,001 Ω÷40 MΩ • f 0,001 Hz÷20 kHz (0,002%+4c)
- temperatura –20°C÷1000°C • test diody

Bardzo dobre zabezpieczenie na wszystkich zakresach

funkcje specjalne

- **RECORD** – zapis i odczyt wartości maksymalnej, minimalnej, średniej oraz maks.-min
- **STORE, RECALL, ERASE** – zapis, odczyt i kasowanie danych pomiarowych wprowadzonych do 18 pamięci.
- **CREST** – pomiar wartości szczytowej połączony z odczytem wartości maks., min. i maks.-min.
- **REL** – pomiar względny (różnicowy i procentowy)
- **LEVEL, TRIGGER** – 4 poziomy wyzwalania pomiaru, wybor polaryzacji mierzonego przebiegu
- **HOLD** – zamrożenie na wyświetlaczu wyniku pomiaru

Wyposażenie: przewody pomiarowe, osłona gumowa (Holster), sonda indukcyjna, adaptor i sonda temperaturowa, instrukcja w j. polskim.

Cena promocyjna 795 zł + 22% VAT dla pierwszych 50-ciu odbiorców

BM 837 MULTIMETR najwyższej klasy: auto, TrueRMS, dBm

- Podświetlany, podwójny wyświetlacz główny: 3 i 3/4 cyfry (4000) przełączany na 4 i 3/4 cyfry (40000), 5 cyfr (99999) przy pomiarze częstotliwości i wyświetlacz dodatkowy 4 cyfry (9999)
- Częstotliwość próbkowania: 5x/s (3 i 3/4 cyfry), 128x/s bargrafu

Mierzy z automatyczną lub ręczną zmianą zakresu:

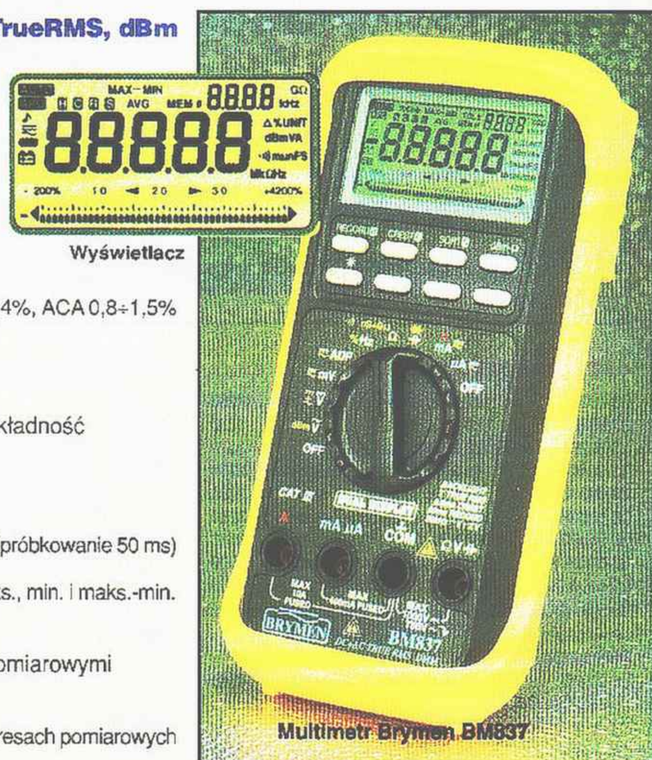
- Napięcie zmienne typu **TrueRMS** do 50 kHz (400 mV),
- Napięcie zmienne ze składową stałą **DC+AC** (do 20 kHz)
- Napięcie stałe z rozdzielczością 1 μV i dokładnością podstawową 0,08% + 1 c. (na DC)
- Prąd stały i zmienny z rozdzielczością **0,01 μA**, dokładność DCA 0,2÷0,4%, ACA 0,8÷1,5% (50 Hz÷3 kHz)
- Częstotliwość **0,001 Hz÷4 MHz** z dokładnością **0,002%.**
- Współczynnik wypełnienia impulsu (funkcja Duty).
- Pojemność do **40 mF** (z zabezpieczeniem do 600 V)
- Rezystancję już od **0,001** Ω do 40 MΩ i konduktancję do 400 nS (dokładność podstawowa na R – 0,15%)
- Bardzo szybki (<150 μs) test ciągłości obwodu, test diody
- Tłumienie (dBm), wybór 20 impedancji (4÷1200 Ω)

Szeroki wybór funkcji specjalnych:

- **RECORD** – zapamiętanie i odczyt wartości MAX, MIN, MAX-MIN i średniej (próbkowanie 50 ms)
- **HOLD** – zamrożenie na wyświetlaczu wyniku pomiaru
- **CREST** – pomiar wartości szczytowej połączony z odczytem wartości maks., min. i maks.-min.
- **SORT** – selekcja elementów
- **Pomiar względny:** różnicowy, procentowy, na jednostkę
- **ADP** – specjalne wejście R_W = 1MΩ, do współpracy z przystawkami pomiarowymi
- **APO** – automatyczne wyłączenie (pobór 20 μA)
- Filtr liniowy 50 Hz / 60 Hz

BM837 jest doskonale zabezpieczony przed przeciążeniem na wszystkich zakresach pomiarowych

Cena 699 zł + 22% VAT ***Decyzja GUM nr ZT-3/96***



Multimetr Brymen BM837

Bezpłatna oferta dla firm

P.H. BIALL 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216
tel./fax (058) 46 05 26, tel. 45 27 86, 45 35 30, email BIALL@vena.telbank.pl
stały punkt sprzedaży (sob., niedz.) na Giełdzie Elektroniki Warszawa, ul. Wolumen
DYSTRYBUTOR LOKALNY: F.H. "GEWA", 41-800 ZABRZE, ul. Wolności 386/2, tel./fax (032) 1710919



STR77.DOC #BIALL08



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

WYSYŁAMY BEZPŁATNIE KATALOGI !!!
ZADZWOŃ LUB NAPISZ.

Partner handlowy firm: Instruments

METEX® Tektronix HC



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr

MS-9140: trzy zasilacze: 0+30V/0+2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c cena: 1250 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz cena: 1450 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS, generator 10 MHz cena: 1880 zł +VAT



OSCYLOSKOP HC-3502c- Najtańszy na rynku !!! ,
z dwuletnią gwarancją , Przebój roku 1996 w Polsce !
Sprzedaliśmy ponad 400szt tego modelu w ub.roku
20MHz,2 kanały,tester elementów,1mV-20V/dz
Uwaga:dwie sondy na wyposażeniu.Cena:1100zł+vat
OSCYLOSKOPY SERII HC-40,60,100 MHz anal-cyfrowe.

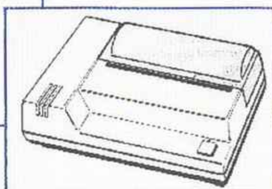
HC-5604: 40 MHz, dwa kanały, Read-out
HC-5804: 40 MHz, 20 Ms/sek (cyfrowy), RS 232c
HC-5606: 60 MHz, trzy kanały, (analogowy)



GENERATOR SYGNAŁOWY: SG-1200: 110 MHz, mod. AM/FM-stereo
cena: 5100 zł +VAT



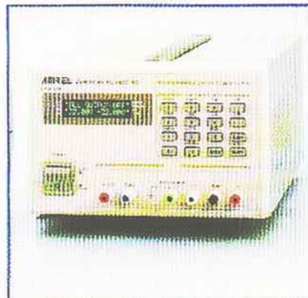
OSCYLOSKOP HC-3850 ,ekran LCD,2 kanały
50Ms/sek,wbudowany multimetr,RS232c-standart
instrukcja w języku polskim 70stron,waga 1,1kg.
Dwie sondy na wyposażeniu .Cena:2700zł+vat
Oprogramowanie IBM PC -60zł ,Opcja:sonda logiczna
16 kanałów:cena:600zł+vat.



Drukarka termiczna
MEFKA FP-40
do oscyloskopu HC-3850
cena: 600 zł + VAT







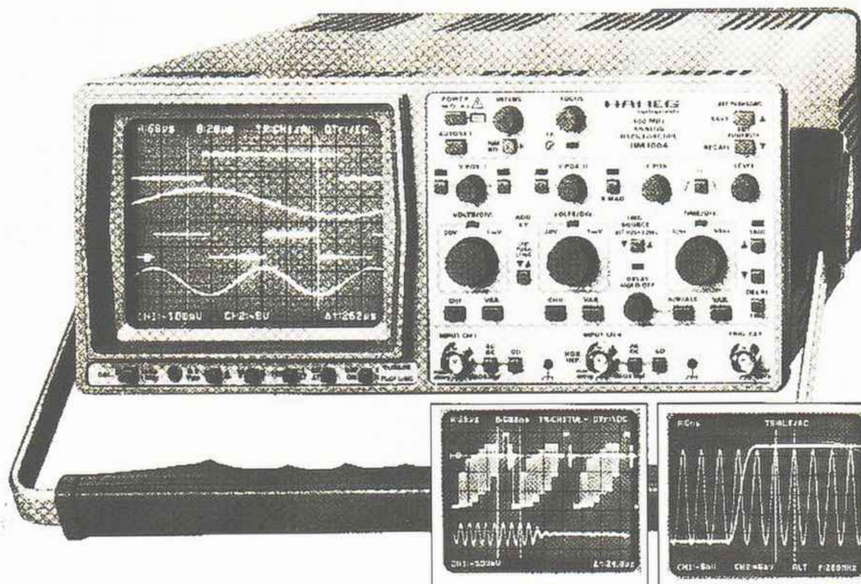
ZASILACZE LABORATORYJNE :analogowe i cyfrowe,
programowalne , z RS232c:Przykładowe ceny (+vat)
3003-30V;3A-550zł,3006-60V;1,5A-550zł,3015-2x30V;1,5A
850zł,3033-2x30V;1,5A;5V:5A-950zł.
Cyfrowe:LPS 301-550zł;LPS 302-660zł:LPS 303-750zł
LPS 304-850zł + VAT, LPS 305-1200zł + VAT: Gwarancja: 2 lata.

TACHOMETR DT-2236 (OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR OPTYCZNO-STYKOWY
ZE ŚWIADECTWEM LEGALIZACJI URZĘDU MIAR !!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy : 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:0,05-2000 m/min.
Dokładność:: 0,05 %+1 cyfra
Waga:300 g z baterią. Cena: 480 zł+vat
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)

NDN

02-784 Warszawa-Ursynów , ul.Janowskiego 15
tel/fax:(0-22) 641-15-47 , 641-61-96 , 644-42-50

PRZYRZĄDY POMIAROWE NIEMIECKIEJ FIRMY HAMEG Instruments
2 LATA GWARANCJI



Oscyloskopy analogowo-cyfrowe firmy HAMEG.

*Najwyższa jakość wykonania:ISO9003
*Certyfikaty Unii Europejskiej
*Indywidualne karty kontroli jakości z wydrukiem kalibracji !!
*Oscyloskopy sezonowane w komorze klimatycznej przed sprzedażą !!
*Dwa lata gwarancji
*Dwie sondy w komplecie (w cenie przyrządu)
*Szybkie próbkowanie do 200Ms/sek
*Dwie podstawy czasu
*Interpolacja przebiegów periodycznych
*Funkcja "Autoset" automatyczne dobieranie nastawów dla mierzonego sygnału
*Wbudowana linia opóźniająca
*Interfejs RS232c jako wyposażenie standartowe
*Interfejs IEEE488-opcja

Wobulatory i analizatory widma HAMEG

*Pasmo:500MHz i 1GHz
*Wbudowany generator przemiatający
*Markery częstotliwości
*Amplituda sygnału -100dBm do +13dBm
*Wbudowany kalibrowany tłumik

Generatory funkcyjne i sygnałowe , arbitrary

*Generator sygnałowy z syntezą 1GHz
*Generatory wzorcowe o niskim poziomie zniekształceń

Zestawy pomiarowe

*Wymienne moduły pomiarowe(do panelu podstawowego wsuwane moduły pomiarowe)
*Bogaty wybór modułów pomiarowych(generatory, mierniki RLC,WOW& FLUTTER,miliomomierz

Wzorce czasu GPS

Oscyloskopy serii HM		Analogowe					Cyfrowe	
Parametr/Funkcja	Jedn.	HM303	HM304	HM604-3	HM1004	HM1505	HM305-2	HM 1507
Automatyczne ustawianie		-	+	+	+	+	-	+
Pamięci ustawień		-	6	6	10	10	-	10
Odczyt cyfrowy/kursory		-	-	-	+	+	+	+
Interfejs RS-232		-	+	+	+	+	+	+
Interfejs wielofunkcyjny		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Zdalne sterowanie		-	opcja	opcja	opcja	opcja	-	opcja
Liczba kanałów wej.		2	2	2	2	2	2	2
Pasmo przenoszenia	[MHz]	0÷30	0÷35	0÷60	0÷100	0÷150	0÷35	0÷150
Czułość odchylania pionowego (wartość kalibrowana)	[mV/cm ÷V/cm]	1÷20	1÷20	1÷20	1÷20	1÷20	2÷10	1÷20
Linia opóźniająca		-	-	+	+	+	-	+
Pasmo układu wyzwalania	[MHz]	0÷100	0÷100	0÷100	0÷200	0÷200	0÷100	0÷200
Min. poziom wyzwalania	[mm]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sprzężenie		AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/LF /TV/NR/~	AC/DC/ LF/TV/~	AC/DC/LF /TV/NR/~
Wyzwalanie międzyszczytowe		+	+	+	+	+	+	+
Odczyt poziomu wyzwalania		-	-	-	+	+	-	+
Wyzwalanie przemienne ALT		+	+	+	+	+	-	+
Wyzwalanie opóźnione		-	+	+	+	+	-	+
Separator impulsów TV		+	+	+	+	+	+	+
Podstawa czasu analogowa (okres kalibrowany)	[s/cm÷ ns/cm]	0,2÷10	0,5÷10	0,5÷5	0,5÷5	0,5÷5	1÷10	0,5÷5
Opóźniona podstawa czasu B		-	+	+	+	+	-	+
Okres podstawy czasu B (wartości kalibrowane)	[ms/cm÷ ns/cm]	-	-	-	20÷5	20÷5	-	20÷5
Pasmo odchylania poziomego	[MHz]	0÷3	0÷2,5	0÷2,5	0÷3	0÷3	0÷3	0÷3
Funkcja Hold off		+	+	+	+	+	+	+
Tryb X-Y		+	+	+	+	+	+	+
Tryby pamięciowe		-	-	-	-	-	Ref/Roll/Single/X-Y	
Częstość próbkowania	[MSa/s]	-	-	-	-	-	100	200
Liczba pamięci		-	-	-	-	-	2	2
Liczba pamięci odniesienia		-	-	-	-	-	2	2
Pamięć przebiegu/kanał	[bit]	-	-	-	-	-	2048x8	2048x8
Przedwyzwalanie (Pre triger)		-	-	-	-	-	50	+
Powyzwalanie (Post triger)		-	-	-	-	-	50	+
Podstawa czasu (cyfrowa)	[s/cm÷ µs/cm]	-	-	-	-	-	50÷2	100÷0,5
Podstawa czasu B (cyfrowa)	[s/cm÷ µs/cm]	-	-	-	-	-	-	20÷0,5
Dot Joiner		-	-	-	-	-	+	+
Wejście impulsów zegar.(TTL)		-	-	-	-	-	opcja	opcja
Test podzespołów		+	+	+	-	-	+	-
Kalibrator 1 kHz/1 MHz		+	+	+	+	+	+	+
Napięcie anodowe	[kV]	2	2	14	14	14	2	14
Pobór mocy	[W]	36	34	30	35	35	46	47
CENA (bez podatku VAT)		tel. ?	2300	3500	3900	4250	3300	5600

AKCESORIA POMIAROWE: sondy, sondy W.N., prądowe, tłumiki, kable: BNC-BNC, BNC-banan, itp.
BEZPŁATNY KATALOG PRODUKTÓW HAMEG - 40 stron !! ATRAKCYJNE OFERTY SPECJALNE !!

Elektroniczne przyrządy pomiarowe firmy LG PRECISION



Oscyloskop OS-5100RA

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE
OS-5100RA / OS-5100RB

- Zakres częstotliwości: od 0 do 100 MHz;
- Liczba kanałów 4 (OS-5100RA), 2 (OS-5100RB);
- **Auto Set (automatyczne dostosowanie czułości i podstawy czasu do parametrów sygnału mierzonego)**
- Ekranowy odczyt nastaw (Readout), kursory pomiarowe ΔV, ΔT, $1/\Delta T$;
- Czułość: od 2 mV/dz do 5 V/dz;
- Podwójna podstawa czasu, linia opóźniająca;
- Opóźniona i szybka podstawa czasu 5 ns/dz;
- Filtry sygnału wyzwalania HF i LF;
- Funkcja Hold Off, tryb X-Y;
- Częstościomierz (tylko w trybie Auto Set);
- Automatyczne ogniskowanie;
- Maksymalne napięcie wejściowe 400 V.



Oscyloskop OS-5020P



Multimetr DM–441B


Oscyloskop OS-3060

- Dwie **pamięci** przebiegów i nastaw o pojemności 2 kB każda.
- System **kursorów pomiarowych** (Read Out) umożliwiający pomiar ΔV (różnicy napięć), ΔT (interwału czasowego) i $1/\Delta T$ (częstotliwości).
- Digitalizacja szybkich, powtarzających się sygnałów (**Equivalent Sampling**).
- Obserwacja części zapamiętywanego przebiegu przed impulsem wyzwalającym (**Pre-Trigger**).
- Obserwacja przebiegu przy płynącej podstawie czasu (**Roll Mode**) – przewijanie.
- **Interpolacja liniowa** sygnałów impulsowych i **sinusoidalna** – sygnałów sinusoidalnych.
- Uśrednianie sumacyjne redukujące poziom szumów i zakłóceń (**Averaging Processing**).
- Obserwacja zbocza narastającego impulsów przy wykorzystaniu **linii opóźniającej** (z wyj. modelu OS-3020).
- Wewnętrzny **separator synchronizacji** sygnałów video pozwalający na stabilną obserwację tego typu sygnałów.
- Tryb pracy **X-Y**, regulowane wyzwalanie **Hold-Off** umożliwiające obserwację złożonych sygnałów.
- Sygnalizacja dołączenia sondy oraz ustawienia tłumienia.
- Lampa oscyloskopowa o podwyższonej luminancji.
- Interfejsy RS-232C i HPGL (ploter).

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

		Cena
OS-5020P	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1280
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1280
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	1370
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2150
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz	2660
OS-9100P	100 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz	3280
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały, 5 ns/dz	3680
OS-5100RB	100 MHz, 2 kanały, 5 ns/dz	3900
OS-5100RA	100 MHz, 3 kanały, 5 ns/dz	4400

Modele 40, 60 i 100 MHz posiadają opóźnioną podstawę czasu i linię opóźniającą

OSCYLOSKOP Z GENERATOREM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz F_g = 0,1 Hz÷1,0 MHz	1640

OSCYLOSKOPY TYPU READ-OUT

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2180
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 20 ns/dz	2700

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

		Cena
OS-3020	20 MHz, 2 kanały 20 MS/s	3950
OS-3040	40 MHz, 2 kanały 20 MS/s	4880
OS-3060	60 MHz, 2 kanały 20 MS/s	5750
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja)	200

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCA, R, f, h_{FE}, test diody	700

MULTIMETR CĘGOWY

CM-631D	3 i 3/4 cyfry (4000), ACA (600 A), DCV (400V), ACV (600 V) R, ciągłość, Data Hold, Peak Hold	180

GENERATOR M.CZ. Z CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AC-3001C	10 Hz÷1 MHz, zniekształcenia < 0,5%, U_{wy} = 0÷ 22,8 V, prostokąt, sinus	660

ZASILACZE LABORATORYJNE

		Cena
GP-4303D	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷3 A, odczyt cyfrowy	550
GP-305	Pojedynczy, 0÷30 V/0÷5 A, odczyt analogowy	800
GP-503	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷3 A, odczyt analogowy	800
GP-505	Pojedynczy, 0÷50 V/0÷5 A, odczyt analogowy	1080

SONDY DO OSCYLOSKOPÓW
(2 szt. w komplecie)

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	100
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m	330

Ceny detaliczne w zł, nie zawierają podatku VAT (22%)

LABIMED
02-930 Warszawa 34, skr. pocz. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel. (0-22) 642-19-73,
tel./fax (0-22) 642-16-23

MER SERWIS
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY
ul. Gen. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel. (0-22)831-42-56 tel./fax (0-22)831-25-21

METER International Corp.







Multimetr cęgowy MIC-2090W

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny, 4 cyfry
- AC/DCA w zakresach 350/1000 A
- AC/DCV w zakresach 350/600 V
- sygnał zmienny na tle składowej stalej (AC+DC)
- TrueRMS (45-400 Hz)
- Amplituda krótkotrwałych impulsów
- Moc czynna w zakresie 350 kW
- Moc bierna i pozorna w zakresach 3,5 kW/350 kW
- Współczynnik mocy (cos φ)
- Współczynnik kształtu
- Częstotliwość, rezystancja
- Ciągłość obwodu z sygnalizacją akustyczną
- Wartość maksymalna, minimalna i średnia
- Funkcja Data Hold
- Średnica wewnętrzna cęgów 55 mm
- Futerał

cena: **970** zł

Multimetry cęgowe MIC-2040 / MIC-2060 PA

- Wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 1/2 cyfry
- ACA w zakresach 200/600 A
- ACV do 750 V (50 Hz - 400 Hz)
- DCV w zakresach 200/1000 A (model 2060 PA)
- Rezystancja do 2 kΩ
- Ciągłość obwodu (buzzer)
- Wartość szczytowa impulsu PEAK (model 2060 PA)
- Średnica wewnętrzna cęgów 42 mm

Multimetr cęgowy MIC 2080 W

- AC/DCA w zakresach 200/1000 A
- ACV True RMS w zakresach 200/650 V (50 Hz - 1 kHz)
- DCV w zakresach 200/750 V
- Wartość szczytowa impulsu PEAK
- Moc czynna w zakresach 20/200 kW
- Rezystancja, częstotliwość, ciągłość obwodu
- Wyjście analogowe na rejestrator
- Średnica wewnętrzna cęgów 42 mm

Testery telekomunikacyjne AR-186T i AR-188T

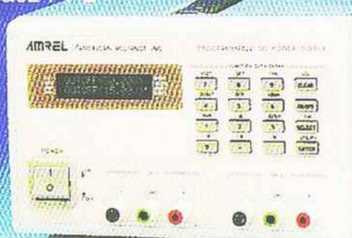
- Generator sygnału sinus: 20 Hz - 50 kHz z przemiataniem
- Precyzyjny częstościomierz 20 Hz - 50 kHz
- Miernik poziomu -60 – +10 dBm
- TIMS (zespół do pomiaru błędów transmisji)
- *Przyrząd mierzy* (test toru 4/2-przewodowego):
- poziom szumu z filtrami: psofometrycznym i płaskim 3 kHz, 15 kHz
- szum z sygnałem, szum do ziemi
- sygnał do szumu, sygnał odbity
- rozbudowany (szczególnie w modelu AR-188T), zestaw pomiarów impulsowych zakłóceń szumowych: pomiar 3-poziomowy: impulsu, skoków (fazy i amplitudy) i zaników sygnałów, fazy i amplitudy jittera
- stosunek wartości szczytowej impulsu do średniej (AR-188T)
- Multimetr cyfrowy (AR-186T): AC/DCV, DCA, R, C, automatyczna zmiana zakresów
- Aparat telefoniczny z wybieraniem DTMF, MF i impulsowym, podtrzymanie pętli, głośnik monitorujący, mikrofon pojemnościowy
- RS-232C, wyjście na drukarkę.

cena: **6800** zł (188T), **4500** zł (186T)

LABIMED® Sp. z o.o.

Wszystkie ceny netto (bez podatku VAT 22%)

Zasilacz PPS



Programowane zasilacze laboratoryjne serii PPS

- 21 modeli o napięciach wyjściowych od 8 do 25 V
- Wersje o dużym prądzie wyjściowym do 20 A
- Programowanie napięcia i prądu wyjściowego
- Wersje typu Dual Range i podwójne
- Zdalna stabilizacja napięcia na obciążeniu
- Regulacja napięcia i prądu wyjściowego za pomocą zewnętrznego napięcia
- Praca przy połączeniu zasilaczy szeregowym i równoległym (wersje podwójne)
- Kalibracja z klawiatury lub komputera
- Standardowy interfejs GPIB, oprogramowanie (opcja)

Zasilacz LPS



Programowane zasilacze laboratoryjne serii LPS

- Programowanie prądu i napięcia wyjściowego
- Napięcie wyjściowe 0÷30 V; prąd wyjściowy do 4 A (zależnie od wersji)
- Podświetlany wyświetlacz graficzny
- Jednoczesne wyświetlanie napięcia i prądu wyjściowego
- Kalibracja z klawiatury lub z komputera
- Inteligentny system chłodzenia
- Praca typu Dual Range (tylko w modelach LPS 301 i 302)
- Interfejs RS-232C (opcja), oprogramowanie (opcja).

Generator FG-506



Inteligentne generatory funkcyjne

Generatory FG-506 / FG-513

- Zakres częstotliwości 2 Hz - 6 MHz (F6-506), 2 Hz - 13 MHz (FG - 513)
- Sygnały: prostokątny, trójkątny, TTL, piła, sinus
- Częstościomierz: 6 i 1/2 cyfry (100 MHz) z tłumikiem (x1,x20) i filtrem dolnoprzepustowym
- Przemiatanie liniowe i logarytmiczne
- Ciągła regulacja: symetrii, współczynnika, wypełnienia impulsu i offsetu
- Tryby pracy: ciągły, wyzwalanie, bramkowanie, zegar i zewnętrzna modulacja FM

Generator funkcyjny FG-503

- Zakres częstotliwości 10 mHz - 3 MHz
- Częstotliwość sygnału wyjściowego wytwarzana cyfrowo za pomocą syntezy DDS
- Sygnały sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, piła
- Amplituda sygnału wyjściowego od 40 mVpp do 20 Vpp
- Przemiatanie liniowe lub logarytmiczne
- Zewnętrzna modulacja AM, wyjście synchroniczne, regulacja offsetu
- Złącze RS-232C, oprogramowanie (opcja).

LABIMIT
SIR 78

LABIMED Sp. z o.o.
00-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64, ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. (0-22) 642-19-73

ESCORT

Nowość

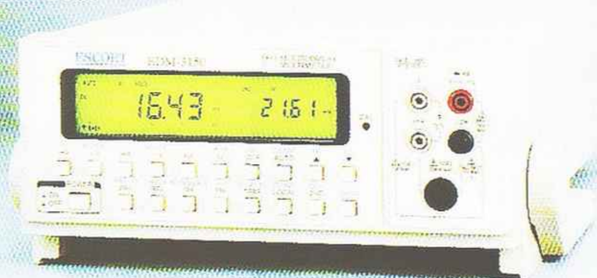
EGC-3238

Generator funkcyjny EGC-3238

- Zakres częstotliwości 0.5Hz...20MHz
- Częstościomierz do 120 MHz, czułość 20mVsk maks., rozdzielczość 0,1Hz
- Wyświetlacz LCD, długość 8 cyfr, z podświetleniem
- Sygnał wyjściowy typu sinus, prostokąt, trójkąt, piła, TTL, CMOS, impuls, FM, AM, tone burst 50Ω
- Amplituda sygnału wyjściowego: maks. 10Vp-p, tłumik -20dB
- Zniekształcenia sygnału sinus 0,75%
- Regulacja współczynnika wypełnienia, offsetu
- Regulacja częstotliwości napięciem zewnętrznym (VCG): od 0 do 10V
- Przemiatanie linowe/log - wewn./zewn., wyjście sygnału przemiatania
- Modulacja AM/FM - wewn./zewn.
- Opcjonalne interfejsy: RS-232C, GPIB

cena: 3250 zł

EDM-3150



Stacjonarny multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem
- DCV z rozdzielczością 1µV i dokładnością 0,01%
- DCA z rozdzielczością 100nA i dokładnością 0,05%
- ACV/ACA True RMS w zakresie 20Hz...100kHz
- Napięcie i prąd zmienny z nałożoną składową stałą AC + DC
- Testy: diody, ciągłości, R, C, dBm, f, T, pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia
- Multimetr ma też wszystkie funkcje miernika Escort 97
- Interfejs RS-232C (standard), GPIB (opcja)

cena: 2700 zł

2 lata gwarancji na wszystkie przyrządy ESCORT

Palmscope 320E



Palmscope 320E (4 przyrządy w jednym)

- Oscyloskop cyfrowy: 2 kanały, 20MHz, 20MS/s, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów
- Analizator stanów logicznych: 8 kanałów, próbkowanie 50ns, wybór poziomu TTL/CMOS (sonda - wyp. dodatkowe)
- Częstościomierz: wyświetlanie częstotliwości (1,000001Hz...20MHz) i okresu, 7 cyfr
- Multimetr cyfrowy: 3 i 3/4 cyfry, maks. wskazanie 4000, 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACA rezystancja 1mΩ...1MΩ
- Interfejs RS-232C, Centronics, zasilanie sieciowe/akumulator.

cena: 3800 zł

Escort 97



Multimetry cyfrowe ESCORT 95 i 97

- Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 oraz 99999 przy pomiarze częstotliwości, podświetlenie (*)
- Możliwość pomiaru dwóch parametrów sygnału jednocześnie
- Pomiar prawdziwej wartości skutecznej sygnałów zmiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie od 45Hz do 20kHz (*)
- Wysoka rozdzielczość 1µV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Ponadto pomiar:
  - rezystancji w zakresie: 0,1Ω - 40MΩ
  - pojemności w zakresie: 1pF-10mF
  - częstotliwości w zakresie: 0.001Hz...10MHz (*)
  - współczynnika wypełnienia impulsów w zakresie: 0.1%...99.9% (*)
  - szerokości impulsów w zakresie: 0,1ms - 2s
  - konduktancji do 40nS/100GΩ (*)
  - temperatury w zakresie: -40°C - +1372°C (*)
  - dBm dla 20 standardowych wartości impedancji od 4Ω do 1200Ω (*)
  - współczynnika kształtu w tym dla pojedynczych impulsów (*)
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów (*)
- Rejestracja w pamięci wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, wbudowany timer.
- Pomiar względny w jednostkach zakresowych i w procentach
- Interfejs RS-232C ze specjalnym optozłączem (przewód, oprogramowanie - wyposażenie dodatkowe)
- Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe)

(*) - funkcje dostępne tylko w modelu ESCORT 97

cena: 780 zł (model 97), 490 zł (model 95)

ELC-131D



ELC-3131D



Mierniki RLC

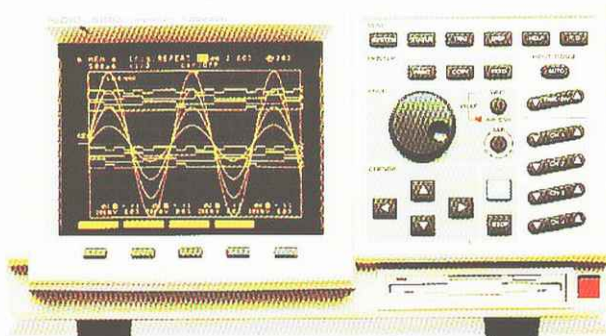
- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem
- Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D)
- Rezystancja od 1mΩ do10 MΩ
- Pojemność od 0,1pF do 10mF
- Indukcyjność od 1mH do 10000H
- Dobroć, tangens kąta stratności
- Dwie częstotliwości pomiarowe 120Hz i 1kHz
- Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna
- Autokalibracja
- Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D) 0,7% (ELC-131D)

cena: 490 zł (ELC-131D), 1190 zł (ELC-3131D)

LABIMED® Sp. z o.o.

**00-930 Warszawa 34, skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73**

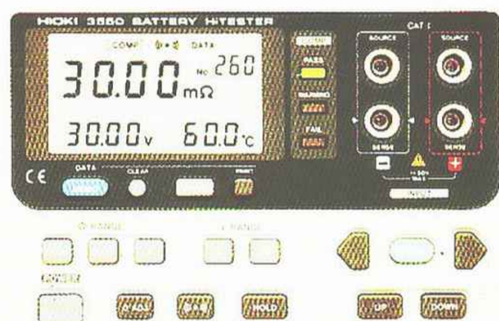
Wszystkie ceny netto (bez podatku VAT 22%)



REJESTRATOR 8853



MIERNIK MOCY 3166



TESTER AKUMULATORÓW 3550



MILIOMOMIERZ 3227

HIOKI

E.E. CORPORATION

REJESTRATOR 8853

- Tryby pracy: zapis do pamięci, rejestracja, rejestracja X-Y
- Jednoczesny zapis w 4 kanałach analogowych i 16 cyfrowych
- Prędkość próbkowania 10MS/s, rozdzielczość 12 bitów, pamięć o pojemności 2 megasłów
- Przetwarzanie matematyczne sygnałów wejściowych, obliczanie parametrów
- Różne typy wyzwalania, funkcja Pretrigger
- Ekran oscyloskopowy o przekątnej 7"
- Stacja dyskietek 3.5"
- Interfejsy: GPIB i SCSI - możliwość dołączenia twardego dysku lub dysku magnetooptycznego
- Wymienne panele wejść analogowych z pełną izolacją elektryczną między wejściem a wyjściem
- Zakres pomiarowy od 10 mV do 50 V/dz, pasmo częstotliwości od 0 do 4 MHz
- Maksymalna prędkość zapisu 25mm/s, papier termiczny 110 mm x 30 m
- Ponadto w ofercie duży wybór innych rejestratorów przenośnych i stacjonarnych.

PRZENOŚNY MIERNIK MOCY 3166

- Pomiar w sieciach różnego typu od jednofazowych do trójfazowych - czteroprzewodowych
- Pomiar mocy w zakresach od 3kW do 900 kW
- Jednoczesny pomiar: napięcia, prądu, mocy czynnej, biernej i pozornej, współczynnika mocy i częstotliwości.
- Funkcja raportów: dziennych, tygodniowych i miesięcznych (przy dołączonej stacji dyskietek 3.5")
- Analiza harmonicznych (do 2556)-opcja
- Automatyczne rozpoznawanie: niedołączonych przewodów, fazy, odwrotnie założonych cęgów
- Dwie metody pomiaru mocy biernej
- Przetwornik c/a z czterema bardzo szybkimi wyjściami analogowymi (opcja)
- Interfejs RS-232c (standard)
- Cęgi pomiarowe (do 500 A) o rozstawie 46 mm
- Gniazdo zdalnego sterowania
- Masa 1.6 kg
- Ponadto w ofercie duży wybór innych stacjonarnych mierników mocy

TESTERY AKUMULATORÓW 3550/3555

- Testowanie akumulatorów w UPS'ach (3550) i w przenośnych telefonach (3555)
- 4-przewodowy pomiar rezystancji wewnętrznej akumulatora prądem zmiennym w zakresach: 30/300/3 MΩ (3550) i 0.3/3/30 Ω (3555)
- Dokładność pomiaru ±(0.8% + 6 cyfr)
- Pomiar napięcia w zakresach: 3/30 V
- Wielofunkcyjny wyświetlacz LCD wyników pomiarów
- Prędkość próbkowania: 0.83 razy/s (3550), 1,25 razy/s (3555)
- Funkcja komparatora wartości granicznych: dolnej i górnej (rezystancji) i dolnej (napięcia)
- Pamięć 260 zestawów pomiarów: rezystancji, napięcia, temperatury i wyników porównania - model 3550. Pamięć 20 zestawów - model 3555
- Wyjście na drukarkę Centronics - model 3550

MILIOMOMIERZ 3227

- Dwa tryby pracy: wolny 4 i ½ cyfry i szybki 3 i ½ cyfry
- Pomiar rezystancji czteroprzewodowy
- Pomiar rezystancji (tryb wolny) w zakresach 300 mΩ/3 Ω/30 Ω/300 Ω/3 kΩ/30 kΩ/300 kΩ z rozdzielczością 10 μΩ/100 μΩ/1 mΩ/10 mΩ/100 mΩ/1 Ω/10 Ω
- Maksymalne napięcie pomiarowe: 30 mV/300 mV/3V
- Najlepsza dokładność: (± 0.08% w.w. ± 3 cyfry)
- Wyjście na drukarkę (opcja)
- Interfejs GPIB (opcja)
- Funkcja komparatora - pomiar odchylenia od wartości zadanej
- Wejście zewnętrznego sygnału wyzwalającego
- Korekcja temperaturowa pomiaru
- Wyjścia BCD i sygnału z komparatora
- Ponadto w ofercie model 3226 (10 μΩ ÷ 30 kΩ) dokładność ±0.1% próbkowanie 20S/s

LABIMED® Sp. z o.o.

00-930 Warszawa 34,
skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642-16-23
tel. (0-22) 642-19-73

Konkurs wakacyjny Re AV!!!

Kończymy nasz konkurs wakacyjny z cennymi nagrodami sponsorowany przez firmę Philips Polska. Czytelnicy, którzy odpowiedzą prawidłowo na 6 pytań wezmą udział w losowaniu nagród. Poniżej zamieszczamy dwa ostatnie pytania konkursowe, poprzednie podaliśmy w czerwcowym i lipcowym numerze "Re-AV". Kto dokładnie czyta nasze pismo, ten nie będzie miał żadnych trudności z rozwiązaniem konkursu, gdyż odpowiedzi na wszystkie pytania można znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV".
Odpowiedzi, tylko na kartkach pocztowych, prosimy nadsyłać pod adresem redakcji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1997. Na kartce należy nakleić 3 kolejne kupony konkursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".



Nagrody ufundowała firma



PHILIPS

- Bumbox AZ 1508 - przenośny radiomagnetofon z CD
- Dwa przenośne odtwarzacze CD AZ 7362
- Sześćdziesiąt kaset audio CD Master 90

Pytania konkursowe

5. Jaka jest wartość przepływności danych (w Mbit/s) w cyfrowym kodowaniu sygnałów telewizyjnych w formacie DV?

6. Podać nazwę magnetowidu Philipsa, w którym można programować timer za pomocą telegazety?



KUPON KONKURSOWY
Re AV 8/97

AZ 1508 - tuner DŁ, Śr, UKF 29 stacji, programowany odtwarzacz CD z elektrycznie wysuwaną szufladą, cyfrowy korektor Digital Sound Control, funkcja Incredible Sound Control, zdalne sterowanie, moc wyjściowa 120 W PMPO.
AZ 7362 - przenośny odtwarzacz CD z układem antywstrząsowym, z 3-sekundową pamięcią, przetwornik C/A jednobitowy, układ wzmocnienia basów Dynamic Bass Boost